

[Page de garde]

HEC MONTRÉAL

École affiliée à l'Université de Montréal

La transformation numérique: effets de mode et enjeux
Étude de cas d'une grande entreprise en dette technologique

par

Nicolas Levilly

Thèse présentée en vue de l'obtention du grade Ph. D. en administration
(option Sciences comptables)

Décembre 2024

© Nicolas Levilly, 2024

HEC MONTRÉAL

École affiliée à l'Université de Montréal

Cette thèse intitulée :

La transformation numérique: effets de mode et enjeux Étude de cas d'une grande entreprise en dette technologique

Présentée par :

Nicolas Levilly

a été évaluée par un jury composé des personnes suivantes :

Mouna Hazgui
HEC Montréal
Présidente rapporteuse

Samuel Sponem
HEC Montréal
Directeur de recherche

Camille Grange
HEC Montréal
Membre du jury

Matthäus Tekathen
Université Concordia
Examineur externe

Bénédicte Grall
Cnam Paris
Examinatrice externe

Line Dubé
HEC Montréal
Représentant(e) du (de la) directeur(trice) de HEC Montréal

Résumé

Cette thèse explore la transformation numérique (DT) d'une organisation traditionnelle cherchant à innover dans le numérique sans avoir préalablement développé de fondation opérationnelle solide. Les entreprises traditionnelles souffrent souvent d'une intégration technologique fragmentée, en raison d'une négligence historique de l'architecture d'entreprise et de la gouvernance des données (Bradley et al., 2011; Vial, 2023). Avant de tirer pleinement parti de l'innovation numérique (Vial & Grange, 2024), elles doivent mettre en place une « fondation opérationnelle », garantissant efficacité, scalabilité, fiabilité et qualité des opérations essentielles (Sebastian et al., 2020). Malgré son importance, une large part d'organisations traditionnelles se lancent dans la DT sans disposer d'une telle base, induisant des difficultés et des échecs initiaux.

Notre étude de cas longitudinale s'appuie sur la théorie de l'acteur-réseau (ANT) et une perspective socio-matérielle, afin de comprendre pourquoi et comment une grande banque traditionnelle, dépourvue d'une fondation opérationnelle adaptée, s'engage tout de même dans sa transformation numérique. Nous analysons la manière dont la « hype » entourant certains profils techniques (notamment les data scientists) oriente les décisions stratégiques, poussant l'organisation à recruter ces experts sans avoir préparé l'infrastructure nécessaire à l'intégration des technologies numériques. Les premières tentatives d'implémentation d'algorithmes d'IA échouent, freinant la progression, mais sans l'interrompre. L'organisation apprend de ces erreurs, ajuste ses priorités et finit par nommer un Chief Data Officer (CDO). Celui-ci opère une standardisation des pratiques et des rôles, permettant l'émergence d'une plateforme de services numériques (PSM), ensemble de capacités dynamiques facilitant l'innovation rapide (Sebastian et al., 2020).

Les résultats montrent que la DT n'est pas un simple déploiement de technologies, mais un processus itératif et contingent, marqué par des négociations entre actants humains et non humains (données, infrastructures, algorithmes). La PSM illustre la manière dont

des synergies sociomatérielles se forment au niveau micro-organisationnel, offrant à l'organisation une maturité numérique lui permettant de créer et déployer rapidement de nouveaux services.

Cette thèse contribue à la littérature sur la DT, les capacités dynamiques et les approches socio-matérielles en révélant les mécanismes à l'œuvre ayant permis à une entreprise traditionnelle de surmonter ses limitations initiales et de s'adapter aux exigences de l'écosystème numérique globalisé. Elle éclaire le rôle de la hype, l'importance de l'apprentissage par l'échec et des dynamiques qui le soutiennent au niveau micro-organisationnel, ainsi que la nécessité d'une adaptation bidirectionnelle entre l'organisation et l'écosystème à l'ère du numérique. Enfin, elle précise que le développement des capacités dynamiques numériques caractérise la progression d'une organisation dans sa transformation numérique, et que des synergies de nature socio-matérielle sont indispensables à leur émergence.

Mots clés : Transformation numérique, Capacité dynamique, Socio-matérialité, Théorie de l'acteur-réseau, Hype, Data scientists, Fondation opérationnelle, Standardisation, Plateforme de services numériques (PSM), Écosystème numérique globalisé, Intégration technologique, Réseau d'actants.

Méthodes de recherche : Recherche qualitative par étude de cas longitudinale

Abstract

This dissertation explores the digital transformation (DT) of a traditional organization aiming to innovate without having previously developed a solid operational backbone. Many traditional firms suffer from fragmented technological integration due to a longstanding neglect of enterprise architecture and data governance (Bradley et al., 2011; Vial, 2023). Before fully leveraging digital innovation (Vial & Grange, 2024), they must establish an “operational backbone” to ensure efficiency, scalability, reliability, and quality in essential operations (Sebastian et al., 2020). Yet, a significant number of traditional organizations embark on DT initiatives without this foundational base, leading to initial difficulties and setbacks.

Our longitudinal case study employs Actor-Network Theory (ANT) and a socio-material perspective to understand why and how a large traditional bank, lacking a suitable operational backbone, nonetheless engages in its digital transformation. We analyze how the “hype” surrounding certain technical profiles (notably data scientists) influences strategic decisions, prompting the firm to recruit experts without having prepared the necessary infrastructure for integrating digital technologies. Early attempts to implement AI algorithms fail, slowing progress yet not halting it. The organization learns from these mistakes, adjusts its priorities, and ultimately appoints a Chief Data Officer (CDO). The CDO then standardizes practices and roles, enabling the emergence of a Digital Services Platform (DSP), a set of dynamic capabilities that facilitate rapid innovation (Sebastian et al., 2020).

The findings show that DT is not simply about deploying technologies; it is an iterative, contingent process shaped by negotiations among human and non-human actants (data, infrastructures, algorithms). The DSP exemplifies how socio-material synergies form at the micro-organizational level, providing the organization with the digital maturity required to create and quickly deploy new services.

This dissertation contributes to the literature on DT, dynamic capabilities, and socio-material approaches by revealing the underlying mechanisms that allowed a traditional firm to overcome its initial limitations and adapt to the demands of the globalized digital ecosystem. It sheds light on the role of hype, the importance of learning through failure and the micro-level dynamics that underpin it, as well as the necessity of bidirectional adaptation between the organization and the ecosystem in the digital era. Finally, it highlights that the development of digital dynamic capabilities characterizes an organization's progression in its digital transformation, and that socio-material synergies are indispensable for their emergence.

Keywords : Digital transformation, Dynamic capability, Socio-materiality, Actor-Network Theory, Hype, Data scientists, Operational backbone, Standardization, Digital Services Platform (DSP), Globalized digital ecosystem, Technological integration, Network of actants.

Research methods : Qualitative research through a longitudinal case study

Table des matières

Résumé.....	iii
Abstract	v
Table des matières	vii
Liste des figures.....	xxi
Liste des tableaux.....	xxii
Liste des abréviations.....	xxiii
Remerciements	xxvii
Introduction	1
Partie 1 Revue de la littérature et cadre conceptuel.....	15
Chapitre 1 La transformation numérique : une réponse à des injonctions externes	
17	
1.1 Un écosystème globalisé de technologies numériques	17
1.1.1 De multiples technologies en interaction	18
1.1.2 Un écosystème transorganisationnel.....	19
1.2 Combinaisons des technologies : rôles, interdépendances, et synergies.....	20
1.2.1 Complémentarités et interdépendances entre technologies numériques.....	20
1.2.1.1 Des synergies et des interdépendances de rôles	20
1.2.1.2 L’infonuagique ou comment accentuer les possibilités de synergies à distance	22
1.2.2 Un cercle vertueux d’innovations, qui met en interaction des technologies et des applications	24
1.2.2.1 Des technologies autoréférentes pour un cercle vertueux	24

1.2.2.2	Des possibilités d'innovations exponentielles et théoriquement infinies	26
1.2.3	Effets de réseau économiques : des interdépendances aux synergies	27
1.3	Des synergies aux disruptions : quelles modalités ?.....	27
1.3.1	Des disruptions qui accroissent la disponibilité des données, et donc le champ des possibles 28	
1.3.2	Des disruptions qui modifient le comportement de certains consommateurs	29
1.3.3	Des disruptions qui transforment le paysage concurrentiel	30
1.4	La transformation numérique intraorganisationnelle	33
1.4.1	Des disruptions qui poussent les organisations à réagir	33
1.4.2	Des réponses devant être construites autour des technologies numériques.....	34
1.4.3	Des technologies qui intègrent les organisations, et des organisations qui intègrent l'écosystème	35
1.5	Conclusion	37
Chapitre 2	Pas une, mais des transformations.....	39
2.1	Les transformations numériques intra organisationnelles réussies	39
2.1.1	L'exemple emblématique de la transformation numérique de Netflix	40
2.1.2	Une transformation numérique, plusieurs changements de modèles d'affaires, et davantage de reconfigurations.....	42
2.2	L'importance du contexte organisationnel lors de l'intégration de technologies numériques	43
2.2.1.1	Contingence des transformations et reconfigurations numériques	43

2.2.1.1.1	Les limites du cas Netflix	43
2.2.1.1.2	Des interdépendances globales aux interdépendances locales : la spécificité des transformations numériques	45
2.2.2	« L’adopter, c’est [s’y] adapter », l’activation de mécanismes pour se transformer numériquement	47
2.2.2.1	Des mécanismes pour intégrer des technologies numériques, ou pour développer les capacités le permettant	47
2.2.2.1.1	Actualiser les compétences ainsi que les membres du « top management »	48
2.2.2.1.2	S’assurer de disposer d’une stratégie qui intègre le numérique	49
2.2.2.1.3	Développer une culture organisationnelle numérique et data	50
2.2.2.1.4	Faciliter la collaboration transdisciplinaire	50
2.2.2.1.5	Former les salariés actuels à de nouvelles compétences nécessaires et recruter de nouveaux profils	51
2.2.2.2	Certains mécanismes doivent combler des besoins spécifiques à certaines organisations se transformant	52
2.2.2.2.1	Des mécanismes particuliers pour tenir compte de besoins particuliers, fonctions du contexte organisationnel	52
2.2.2.2.2	Peu d’études concernent la rare prise en compte de ces besoins spécifiques par les organisations	53
2.3	Les capacités dynamiques : comment s’assurer de pouvoir répéter les intégrations nécessaires ?	54
2.3.1	Définitions et « pertinence »	55

2.3.2	Les micro-fondations de la transformation numérique : un phénomène négligé	57
2.3.2.1	Des capacités dynamiques qui émergent au niveau micro-organisationnel	57
2.3.2.2	Une littérature des capacités dynamiques qui se concentre sur les gestionnaires ...	58
2.3.3	Une littérature sur des acteurs aux identités et rôles liés aux technologies numériques ainsi qu'à leur émergence.....	59
2.3.3.1	Lien entre les technologies numériques et les acteurs au niveau micro organisationnel	59
2.3.3.2	Des études qui ne permettent pas de clarifier l'apport des acteurs aux capacités dynamiques.....	60
2.3.4	Étudier le développement d'une fondation opérationnelle et d'une PSM pour mieux comprendre l'émergence des capacités dynamiques numériques	61
2.4	Conclusion	63
Chapitre 3	Transformation numérique: l'intérêt d'une perspective socio-matérielle	65
3.1	Les objets et les humains dans les projets de technologie de l'information	65
3.1.1	Deux approches basées sur des ontologies « discrétionnaires »	65
3.1.1.1	Épistémologie positiviste : approche par la variance	66
3.1.1.2	Perspective interprétativiste, basée sur une ontologie relationnelle, mais toujours « discrétionnaire »	67
3.1.1.2.1	Deux contextes d'apparence similaires, intégrant une même technologie, peuvent aboutir à une situation différente : l'apport de Barley (1986)	67
3.1.1.2.2	Des influences réciproques et des processus itératifs	70

3.1.1.3	Les limites des approches aux ontologies distinguant le social de la technique	70
3.1.2	Dépasser la dichotomie entre le social et le technique	72
3.1.2.1	Proposition d'une perspective socio-matérielle.....	72
3.1.2.2	L'ANT, un cadre conceptuel « tout prêt » répondant à cet objectif	74
3.1.2.2.1	Mettre au même plan les humains et les non-humains	74
3.1.2.2.2	L'utilisation de l'ANT dans les recherches en technologies de l'information	75
3.1.2.2.3	Les actants et les réseaux au cœur de la compréhension du monde social.....	76
3.2	Une brève histoire des ANTs et de la traduction	78
3.2.1	Une théorie trouvant sa source dans divers travaux aux contenus parfois hétérogènes ..	78
3.2.1.1	Plusieurs ANTs et des concepts qui évoluent ensemble, itérativement	78
3.2.1.2	Intégration du principe de symétrie généralisée dans les processus de traduction.	80
3.2.1.2.1	Un article emblématique solidifie la présence du principe de symétrie généralisée dans les composantes de l'ANT.....	82
3.2.1.3	Un processus désormais a-centré.....	83
3.2.2	Aucun des textes fondateurs ne se suffit à lui-même.....	84
3.2.3	Démultiplication et pluralisation des usages et versions, à travers le temps	85
3.2.4	Quels apprentissages tirer des mobilisations de l'ANT dans la littérature comptable	88
3.3	Une approche akrichienne et callonienne de l'ANT.....	90
3.3.1	Une approche akrichienne et callonienne pour étudier l'implémentation d'innovations dans les organisations	91

3.3.2	Les trois premières étapes de la traduction : des négociations entre porte paroles	92
3.3.2.1	Les porte-paroles, seuls actants impliqués lors des trois premières étapes de la traduction	92
3.3.2.2	Le premier moment de la traduction : la problématisation.....	93
3.3.2.2.1	La problématisation établit temporairement les identités des actants, réduisant par là même le réel	94
3.3.2.2.2	La problématisation établit temporairement des objectifs communs	95
3.3.2.2.3	En somme	96
3.3.2.3	Le deuxième moment de la traduction : l'intéressement.....	97
3.3.2.4	Le troisième moment de la traduction : l'enrôlement.....	99
3.3.3	Le quatrième moment de la traduction : les porte-paroles sont-ils assez représentatifs pour que les alliés se mobilisent autour d'eux ?	100
3.3.3.1	Des porte-paroles pour toutes les familles d'actants	100
3.3.3.2	Test de représentativité des porte-paroles par les actants référents	102
3.3.3.3	Chaque mise en équivalence compte	103
3.3.3.4	En cas de défaut de représentativité, des actions de dissidence émergent.....	105
3.3.4	Dissocier les étapes en théorie, mais pas en pratique	105
3.3.4.1	Une application « souple » et non linéaire des quatre « moments »	106
3.3.4.2	Recommandation d'application « souple » souvent suivie.....	106
3.3.4.3	Une application souple des « moments » de la traduction dans la littérature	107
3.4	Conclusion	109

Partie 2 Procédé de recherche.....	111
Chapitre 4 Méthodologie et design de recherche.....	113
4.1 Contexte : une entreprise en « dette technologique » qui veut se transformer ..	113
4.2 Projet pilote, apprentissage et opportunité	116
4.3 Collecte de données	118
4.3.1 Négocier l'accès au terrain	118
4.3.2 Les caractéristiques de l'échantillon	122
4.3.3 Les guides d'entretien	131
4.3.4 Accès aux documents	134
4.4 Analyse des données.....	135
4.4.1 Une méthodologie inductive	135
4.4.1.1 Une analyse longitudinale.....	135
4.4.1.2 Un codage itératif, par « moments », et inspiré de la méthodologie Gioia	136
4.4.1.3 La structure des données.....	137
4.5 Conclusion	139
Partie 3 Résultats	141
Chapitre 5 Effets de mode et difficultés d'enrôlement : une transformation menée en ordre dispersé	143
5.1 Le contexte – une transformation numérique initiée par la hype	144
5.1.1 Virage numérique et précipitation	145
5.1.2 Le comité de direction, un actant fort dans les négociations stratégiques	148

5.1.3	Le processus de recrutement des scientifiques, en partie « black-boxé »	152
5.2	La hype, un actant fort dans les négociations	153
5.2.1	Une hype, centrée sur les scientifiques de données	154
5.2.2	Conséquences sur les identités des actants problématisées dans le réseau, et sur le PPO d'enrôlement	156
5.2.3	Les offres d'emplois et l'enrôlement : au nom de quels actants les porte-paroles s'expriment ils ?	159
5.3	Échec de la mobilisation des alliés : Les actants référents n'arrivent pas à développer d'algorithme satisfaisant le PPO d'enrôlement.	162
5.3.1	Les scientifiques ne peuvent pas, seuls, répondre aux trois demandes des « algorithmes » 162	
5.3.2	L'écosystème infrastructures-données ne répond pas aux besoins résiduels de l'algorithme : échec de la traduction	166
5.3.3	Des bases de données qui ne se parlent pas	168
5.4	Une nouvelle traduction : problématisation et intéressements	173
5.4.1	Une nouvelle problématisation, et des négociations autour du PPO	174
5.4.1.1	Une problématisation d'abord concentrée sur la centralisation des données	174
5.4.1.2	Les données convainquent le reste du réseau du besoin de développer une nouvelle plateforme pour les intéresser	177
5.4.2	Des actants négocient pour que la traduction intègre des ingénieurs de données, actants spécialisés dans la centralisation des données	179

5.4.2.1	Les scientifiques précisent le caractère pluridisciplinaire de la science de données et la nécessité de bien y identifier les différents actants	180
5.4.2.2	L'ingénieur des données : le « meilleur ami du data scientist » pour qui il gère ses besoins vis-à-vis des données	181
5.4.2.2.1	L'ingénieur s'assure du niveau de qualité de infrastructures	182
5.4.2.2.2	L'ingénierie des données, une compétence nécessaire pour intéresser les données	184
5.4.2.3	Un besoin en ingénierie qui précède le besoin en science des données	186
5.4.2.4	Une compétence que le département TI n'apporte pas	188
5.5	Enrôlement sur fonds de négociations tendues	190
5.5.1	Un PPO qui satisfait la quasi-intégralité des actants ayant participé aux négociations ...	190
5.5.1.1	Accessibilité et quantité : Centralisation des données facilitant le travail des acteurs et minimisant les coûts	191
5.5.1.2	Sécurité : Procédure pour accorder des accès extrêmement simplifiée	192
5.5.1.3	Puissance processuelle supérieure et feedback instantané	193
5.5.2	Négociations tendues autour de l'identité des porte-paroles chargés de développer l'écosystème au sein du laboratoire : externalisation des compétences du numérique.....	194
5.5.2.1	Développement technique de la plateforme externalisé.....	194
5.5.2.2	Exclusion des scientifiques de données du développement de l'infrastructure.....	196
5.5.2.3	Identité du responsable du projet critiqué par les scientifiques.....	198
5.6	Deux tentatives pour autant d'échecs, de mobiliser les alliés	201

5.6.1	Le « hackathon », première tentative de mobilisation des alliés	201
5.6.1.1	Le « hackathon », premier échec de mobilisation des alliés autour du PPO	202
5.6.1.2	Plusieurs porte-paroles sont jugés non représentatifs, mais seul le responsable du projet est remercié	204
5.6.2	Implémentation de la plateforme, et tentative de mobiliser les alliés cette fois ci autour de la centralisation de données.	206
5.6.2.1	La plateforme ne parvient pas à intéresser les données référentes, et ne permet à nouveau pas la mobilisation des alliés	206
5.6.2.2	La non-représentativité de Consulting & Co entraine leur départ	209
5.6.3	Les scientifiques trahissent également les porte-paroles du réseau	210
5.6.3.1	Des scientifiques forcés à endosser le rôle d'ingénieurs de données	210
5.6.3.2	Des scientifiques qui considèrent leur identité bien distincte de celle des ingénieurs	211
5.6.3.3	Point de non-retour : de nombreux scientifiques quittent l'organisation pour conserver leur identité	213
5.6.4	Attribution des responsabilités	215
5.7	Conclusion	217
Chapitre 6	Des porte-paroles représentatifs.....	219
6.1	Les scientifiques trahissent jusqu'à la direction.....	220
6.1.1	Les scientifiques ne se sentent pas représentés par la direction, qu'ils accusent de ne pas suffisamment comprendre, ni défendre, le numérique.....	221

6.1.2	Les objectifs des décideurs stratégiques, jugés désordonnés par les techniciens derniers	223
6.1.3	Une solution : intégrer un technicien à la haute hiérarchie	225
6.1.3.1	Aucune décision numérique structurante sans l'approbation de la direction.....	226
6.1.3.2	Une direction qui n'agit que fonction de ce qu'elle comprend.....	226
6.1.3.3	Une solution aux problèmes de représentativité : intégrer un spécialiste du numérique à la haute hiérarchie.....	227
6.1.4	Une solution qui fait débat, notamment car la « pensée magique » est restreinte aux compétences techniques	228
6.1.5	Évolution des négociations pour qu'un un technicien soit nommé à la direction stratégique	229
6.1.5.1	Intensification des négociations pour un exécutif technicien	229
6.1.5.2	Inversion des rapports de force entre le comité de direction et scientifiques, soutenues par les données	230
6.2	Vers des porte-paroles représentatifs	232
6.2.1	L'arrivée du CDO marque la prise de conscience par les exécutifs du besoin d'un technicien à la haute hiérarchie	233
6.2.2	Le CDO : un technicien nommé à la haute hiérarchie.....	235
6.2.2.1	Le CDO : un technicien comme gestionnaire du numérique ?	236
6.2.2.2	Le CDO : un actant en lien constant avec la plus haute hiérarchie	237
6.2.3	Le CDO, un actant puissant : la standardisation pour toutes et tous	238
6.2.3.1	Des standardisations pour tous les secteurs et départements de l'organisation ...	239

6.2.3.2	Des standardisations qui concernent des actants divers et variés	240
6.2.3.3	Le droit de véto du CDO, dernier décisionnaire quant au contenu des bonnes pratiques	241
6.2.4	Migration vers des plateformes PaaS : les premières plateformes qui satisfont les techniciens du numérique.....	242
6.2.4.1	Transition vers une plateforme en tant que service, la PaaS.....	243
6.2.4.2	Une plateforme qui, parce que jugée performante, mobilise autour d'elle les actants de son réseau.....	245
6.2.4.3	Une plateforme nécessaire, mais insuffisante pour tirer de la « valorisation d'affaires » des données.....	249
6.3	Le CDO : une approche intégrée du numérique et de ses actants	251
6.3.1	Intégrer les compétences absentes, et requises au numérique.....	252
6.3.1.1	Recruter là où les actants manquent	252
6.3.1.2	Créer de nouveaux postes, pour les rôles le requérant	253
6.3.1.3	Permettre les mutations à l'interne pour pourvoir à chaque rôle.....	254
6.3.1.4	Permettre la finalisation de l'apprentissage en interne.....	255
6.3.2	À chaque actant, son rôle à jouer dans la traduction	255
6.3.3	Standardisation et accompagnements des processus d'ingestion.....	257
6.4	Conclusion	260
Chapitre 7	Discussion et conclusion	263
7.1	Récapitulatif des résultats	264

7.2	Contributions.....	268
7.2.1	Révéler comment la hype déclenche et oriente la transformation numérique d'entreprises traditionnelles	268
7.2.2	Démontrer la nécessité de synergies sociomatérielles micro-fondées pour l'émergence des capacités dynamiques et la progression de la DT.....	270
7.2.3	Mettre en lumière les dynamiques itératives d'une transformation numérique contingente 274	
7.2.4	Révéler la nécessité d'une adaptation réciproque entre l'organisation et les technologies numériques	275
7.2.5	Mettre en évidence le rôle majeur de la standardisation dans l'aboutissement des traductions du numérique	277
7.3	Limitations et perspectives futures	279
7.4	Ouverture : Vers une réflexion plus globale	281
	Bibliographie	283
	Annexes.....	xxix
	Annexe 1 – Courbes de la Hype de Gartner sur l'intelligence Artificielle	xxix
	Annexe 2 – Message de contact pour CPAs sur LinkedIn :	xxxiv
	Annexe 2 bis – pour analystes financiers non CPAs.....	xxxvi
	Annexe 3 – Message contacte générique T.I.s	xxxvii
	Annexe 4 – Bitly vers DropBox pour version générique du message :	xxxviii

Liste des figures

Figure 1 – Marché Mondial du streaming. Source: MIDiA Research, T2 2021, Global Music Streaming Subscriptions	31
Figure 2 – La DT : une transformation organisationnelle en réponse à des disruptions dans l'écosystème	37
Figure 3 – L'étape de problématisation	96
Figure 4 – L'étape de problématisation bis.....	97
Figure 5 – L'étape d'intéressement	99
Figure 6 – Le comité de direction, l'actant fort des traductions du numérique.....	151
Figure 7 – L'influence de la hype sur les négociations et les choix de porte-paroles...	159
Figure 8 – Qui sont les actants référents aux noms desquels les porte-paroles s'expriment	161
Figure 9 – Les trois besoins de l'algorithme.....	163
Figure 10 – Les besoins auxquels le scientifique apporte réponse	166
Figure 11 – Rejet de l'écosystème technologique par les consommateurs de données	173
Figure 12 – Une première problématisation	175
Figure 13 – Rejet des infrastructures par les autres actants	177
Figure 14– Portion des objectifs des scientifiques échouant à être intégrés au PPO 2.2 malgré leurs négociations	182
Figure 15 – Négociations menées par les scientifiques	186
Figure 16 – Gartner 2017 – Machine Learning en haut de la courbe de hype	xxix

Liste des tableaux

Tableau 1 - Données primaires collectées	123
Tableau 2 – Détails des données primaires collectées	123
Tableau 3 – Récapitulatif des tentatives de traductions du numérique	265

Liste des abréviations

ANT : Actor-Network Theory (Théorie de l'acteur-réseau).

CDO : Chief Data Officer. Cadre dirigeant responsable de la stratégie et de la gouvernance des données, ainsi que de leur valorisation au sein de l'organisation.

CPAs : Comptables Professionnels Agréés.

CRM : Customer Relationship Management (Gestion de la relation client).

DT : Transformation numérique (Digital Transformation).

ERP : Enterprise Resource Planning (Progiciel de Gestion Intégré).

GAFAM : Google, Apple, Facebook, Amazon, Microsoft. Acronyme regroupant quelques-unes des plus grandes entreprises technologiques américaines.

IA : Intelligence artificielle.

IaaS / PaaS / SaaS : Infrastructure as a Service (Infrastructure en tant que service) / Platform as a Service (Plateforme en tant que service) / Software as a Service (logiciel en tant que service)

IT : Information Technology (Technologie de l'information).

PPO : Point de Passage Obligatoire. Concept de l'ANT.

PSM : Plateforme de services numériques. (Sebastian et al., 2020).

RH : Ressources Humaines.

SAS : Statistical Analysis System. Suite logicielle d'analyse statistique et d'exploitation de données.

Remerciements

Je tiens tout d’abord à exprimer ma profonde gratitude au Professeur Samuel Sponem, mon directeur de thèse, pour sa disponibilité, ses conseils avisés et son accompagnement constant. Ils ont été déterminant dans l’aboutissement de ce projet.

Je remercie également chaleureusement les membres de mon jury, Camille Grange, Matthäus Tekathen (Université Concordia), Bénédicte Grall (Cnam Paris) et Mouna Hazgui, pour leur participation et leurs remarques qui ont enrichi cette recherche.

Merci évidemment à Professeure Caroline Lambert, à Professeure Mouna Hazgui, ainsi qu’à Professeure Élodie Allain, pour leur bienveillance, leur disponibilité et leur soutien indéfectible tout au long de ce parcours.

J’adresse aussi mes remerciements sincères aux Professeurs Sophie Marmousez, Zvi Singer, Simon Dermarkar, Claude Francoeur pour leur encouragement et leur accueil chaleureux. Plus généralement, merci à l’ensemble du département de sciences comptables de HEC m’ayant permis de m’y sentir chez moi, loin de ma Normandie.

Merci à Charlotte et à Julie, à Andréanne, Marie-Ève, aux autres supers et superbes ami.e.s du Ph.D. Merci à mes amis d’ailleurs aussi... Éric, Annika, pour la compréhension, le temps, le toit ... Merci à Harold, évidemment. À ma super Lina, à Paul et à Denis ... Merci à Louise, Alexandre et les autres coutainvillais ... À Zeynep. Merci à Ophélie, Nathan, Simon, Martin et tous les autres caennais. Merci à Constant, Jean, Samy, et tous les ‘stambouliotes’. Merci évidemment à Amané et à sa famille. Merci à Elettra, à ses parents et sa nonna. Merci bien sûr à Antoine, Maeva, Lucile, Gleb, Jérôme. Merci à Pierre, Aurélien, à Marine, et aux autres montréalais ...

Merci à ma famille, que je suis si heureux de retrouver. Des cousins et des cousines comme ça ... Merci à mes grands-parents. Merci à mon père et à ma sœur.

Introduction

Alors que la transformation numérique devient cruciale pour rester compétitif, de nombreuses entreprises issues de secteurs non numériques se trouvent face à un obstacle majeur : un environnement technologique fragmenté. Depuis des années, elles ont négligé des éléments fondamentaux tels que l'architecture d'entreprise (Bradley et al., 2011) et la gouvernance des données (Vial, 2023), ce qui a conduit à des logiciels et applications non standardisés, non intégrés, et disséminés à travers l'organisation (Bradley et al., 2011). Avant de pouvoir tirer pleinement parti de l'innovation numérique (Vial & Grange, 2024), ces entreprises – que nous nommons « traditionnelles » – doivent développer une « fondation opérationnelle », c'est-à-dire un « [ensemble de] capacités technologiques et commerciales garantissant l'efficacité, la scalabilité, la fiabilité, la qualité, et la prévisibilité des opérations essentielles » (Sebastian et al., 2020). Une telle fondation permet notamment un traitement des transactions sans faille et transparent, tout en assurant un référentiel unique (« a single source of truth ») et fiable pour les données critiques (Sebastian et al., 2020, p. 201). Ces fondations opérationnelles existent depuis la fin des années 1990, lorsque les entreprises ont commencé à intégrer des systèmes ERP¹ et CRM pour standardiser leurs processus, centraliser leurs données et harmoniser leurs systèmes. Ces technologies font partie des solutions couramment utilisées pour atteindre ces objectifs, bien que d'autres approches soient également possibles (Sebastian et al., 2020).

Alors qu'elles sont indispensables pour alimenter les technologies numériques en donnée (Sebastian et al., 2020), seules 28% des entreprises traditionnelles interrogées en 2016 ont rapporté disposer d'une fondation opérationnelle de qualité² (Ross et al.,

¹ C'est avec l'implémentation des ERP dans les organisations que le concept de « transformation organisationnelle basée sur les technologies de l'information » a émergé dans les années quatre-vingt-dix, témoignant de l'impact transformationnel de ces technologies sur les entreprises (Wessel et al., 2020).

² Sur les 171 entreprises traditionnelles interrogées par le centre de recherche sur les systèmes d'information (CISR) du MIT, 40% rapportent être en train de la construire et 30% ne pas en avoir.

2017). Malgré cela, une portion significative des 72% restantes « entre dans l'ère numérique, [alors qu'elles] manquent encore de la fondation opérationnelle nécessaire pour soutenir une croissance commerciale évolutive et l'innovation numérique » (Winkler & Kettunen, 2018, p. 34). Or, il n'existe que très peu, voire aucune, étude de cas traitant des défis que pose ce type de démarche dans les entreprises traditionnelles³.

La littérature sur les acteurs et disciplines de la transformation numérique ouvre des pistes de réflexion sur le sujet. On sait par exemple qu'une *hype* importante s'est développée autour des scientifiques des données (Davenport & Patil, 2012) et de la science de données (Carter & Sholler, 2016; Goretzki et al., 2023) et qu'elle a eu des effets sur le quotidien des scientifiques de données. Cependant, ces recherches ne sont pas suffisantes, car leur objet d'étude n'est pas la transformation numérique intraorganisationnelle. Celui-ci se restreint à une seule des composantes de la transformation numérique : les scientifiques. Les études sur les scientifiques sont souvent menées dans plus d'une organisation et se concentrent sur leurs expériences individuelles (e.g. Vaast et al., 2021). C'est notamment le cas de toutes les études empiriques discutant de la *hype* et des scientifiques de données (Carter & Sholler, 2016; Goretzki et al., 2023). D'autres sont effectuées dans des organisations comme Microsoft (e.g. Kim et al., 2018), lesquelles ne font pas face aux enjeux discutés ci-dessus, et selon des méthodes destinées à répondre à d'autres interrogations.

Nous estimons qu'il manque une étude de cas au sein d'une organisation traditionnelle cherchant à numériser son modèle d'affaires sans tenir compte de l'absence d'intégration de ses applications et infrastructures technologiques. Cela est d'autant plus frappant lorsqu'on sait que moins de 30 % des initiatives de transformation numérique parviennent à atteindre leurs objectifs (BCG, 2023; Tabrizi et al., 2019; Wade & Shan, 2020).

³ Winkler & Kettunen (2018) montrent comment une organisation ayant identifié ses besoins, réussit à y répondre après deux tentatives. Ils ne s'intéressent en revanche pas à une organisation ne tenant pas compte de ses besoins spécifiques, et se précipitant dans le numérique en sautant des étapes.

La transformation numérique (DT) peut se définir comme un processus qui vise à améliorer une entité par le biais de changements significatifs de ses propriétés, en s'appuyant sur des combinaisons de technologies numériques, et en réponse à leur diffusion généralisée. Les technologies numériques y sont définies comme des « combinaisons de technologies de l'information, de l'informatique, de la communication et de la connectivité » (Bharadwaj et al., 2013, p.3). Notre définition de la DT intègre des éléments de celle proposée par Hanelt et al. (2021) et de celle proposée par Vial (2021). Elle souligne que la DT est une réaction intra-organisationnelle à un phénomène initié hors de l'entreprise.

La DT est une réaction intra-organisationnelle à un phénomène initié hors de l'entreprise. Ce phénomène débute par la diffusion généralisée des technologies numériques. Celles-ci se propagent (Bharadwaj et al., 2013; Vial, 2021) et créent de nouveaux liens entre les entreprises, les consommateurs, les fournisseurs de plateformes numériques, les régulateurs et les partenaires technologiques. Ces liens façonnent un réseau d'interdépendances, donnant naissance à un écosystème globalisé (Hanelt et al., 2021), dans lequel chacun de ces acteurs est intégré. Cet écosystème est global et sociétal. En se combinant au sein de cet écosystème, les technologies numériques (Bharadwaj et al., 2013; Vial, 2021) modifient les rôles, les comportements et la nature des interactions entre ces acteurs (Cheminat, 2016; Lucas et al., 2013). Les frontières entre les organisations et les autres acteurs deviennent ainsi plus floues (Hanelt et al., 2021). De plus, les réseaux de création de valeur, eux aussi intégrés à cet écosystème, voient les rôles de leurs parties prenantes évoluer. Les combinaisons de ces technologies permettent également la création de nouveaux services (Vial & Grange, 2024).

Ces changements et disruptions au niveau sociétal et industriel (Karimi & Walter, 2015) représentent pour les organisations à la fois des opportunités et des menaces (Sebastian et al., 2020).

Pour saisir les premières et répondre aux secondes, les entreprises sont invitées à se reconfigurer, afin d'intégrer les technologies numériques dans leurs processus, dans le but d'améliorer la performance de l'organisation (Vial, 2021). La littérature met en évidence certains mécanismes favorisant l'intégration des technologies numériques (Hanelt et al., 2021). Certains de ces mécanismes dépendent des spécificités de chaque organisation. Nous l'avons vu, les grandes entreprises traditionnelles (Sebastian et al., 2020) ayant longtemps négligé l'architecture d'entreprise (Bradley et al., 2011) et la gouvernance des données (Vial, 2023) doivent, par exemple, implémenter une fondation opérationnelle. Bien qu'une fondation opérationnelle assure fiabilité et efficacité, elle ne fournit pas la rapidité et la flexibilité nécessaires à une innovation numérique rapide. C'est pourquoi les entreprises traditionnelles, qui souhaitent rapidement développer de nouveaux services numériques, ont besoin d'une « plateforme de services numériques » (PSM), selon Sebastian et al. (2020). Ces auteurs définissent une PSM comme un « [ensemble de] capacités technologiques et commerciales qui facilitent le développement et la mise en œuvre rapide d'innovations numériques » (p. 203).

Ces capacités reposent sur un ensemble de technologies numériques, notamment l'infonuagique et l'analytique, leur permettant d'accéder à des espaces de stockage, une puissance de calcul et des applications pour gérer et exploiter leurs données (Sebastian et al., 2020).

En revanche, la capacité de l'organisation à la « mise en œuvre rapide d'innovations numériques » implique que l'entreprise est dotée d'une PSM, et donc que les intégrations des technologies numériques sur lesquelles elle repose ont été réussies (Sebastian et al., 2020), leur permettant ainsi de combiner au niveau organisationnel. Autrement dit, l'ensemble de capacités d'une organisation lui permettant de développer de nouveaux services numériques rapidement – la PSM – repose sur le succès de multiples intégrations de technologies numériques et la synergie de leurs combinaisons.

Pour une organisation, posséder une PSM signifie disposer, au moins en partie, de la maturité numérique nécessaire pour répondre de manière appropriée au nouvel

environnement concurrentiel numérique (Kane, 2017) – en innovant dans le numérique, donc (Sebastian et al., 2020).

Si plusieurs intégrations réussies de technologies numériques et leurs synergies sont nécessaires pour innover rapidement dans le numérique, la transformation numérique intra-organisationnelle de l'entreprise s'initie dès que l'organisation tente d'intégrer ses premières technologies numériques dans ses processus organisationnels (Hanelt et al., 2021; Vial, 2021). Autrement dit, les premières tentatives d'intégration de technologies numériques marquent le début de la transformation numérique d'une organisation (Hanelt et al., 2021; Vial, 2021), tandis que l'aboutissement de plusieurs de celles-ci et leurs combinaisons sont requises pour caractériser une PSM (Sebastian et al., 2020). Une organisation développant une PSM est donc une organisation qui se transforme numériquement.

L'implémentation pour une organisation d'une fondation opérationnelle n'induit quant à elle, pas nécessairement que celle-ci initie sa DT. Notamment lorsque cette fondation est développée en tirant profit de technologies non numériques. Cela a été le cas des premières d'entre elles, construites autour de l'implémentation d'ERPs et de CRM dans les années 1990. C'est d'ailleurs lors des implémentations d'ERP dans les années 1990 qu'a émergé le concept de « transformation organisationnelle basée sur les technologies de l'information », concept caractérisant une transformation distincte de la DT tant par ses causes, ses effets, et les moyens qui la permettent (Vial, 2021; Wessel et al., 2020).

Bien qu'elles n'induisent pas la DT, les fondations opérationnelles y contribuent. En effet, pour qu'une PSM soit fonctionnelle, elle doit être alimentée en données de qualité. Cela implique qu'elle soit connectée à une fondation opérationnelle (Sebastian et al., 2020). En d'autres termes : sans fondation opérationnelle de qualité, la PSM ne peut, à elle seule, permettre le déploiement aisé, rapide, et rentable d'innovations numériques. La fondation opérationnelle doit donc être développée en amont ou en parallèle à la PSM. Pourtant, nombre d'organisations tentent d'intégrer des technologies numériques sans avoir développé cette fondation opérationnelle, ce qui limite leurs

possibilités d'innovation. Cela soulève des interrogations sur leurs motivations et les raisons qui expliquent un tel comportement.

L'objectif de cette thèse est de mettre en évidence les enjeux que peuvent rencontrer les organisations traditionnelles qui se lancent dans la transformation numérique sans prendre en compte leurs spécificités.

Pour atteindre cet objectif, nous mobilisons la théorie de l'acteur-réseau (ANT), qui permet de prendre en compte le caractère sociomatériel des reconfigurations destinées à intégrer les technologies numériques dans l'organisation. De plus, l'ANT tient compte du caractère contingent des reconfigurations organisationnelles qui ont pour objectif d'intégrer des innovations dans leurs processus. Elle révèle en effet la manière dont ces technologies s'intègrent - ou non - dans les processus intraorganisationnels sans leur imposer un cadre, une forme ou une nature prédéfinie. Enfin, cette théorie permet de décrire les processus aboutissant aux combinaisons et synergies entre technologies numériques, ainsi que les contraintes (d'interdépendances, de chronologie, etc.) qui les sous-tendent. L'ANT met donc en lumière les mécanismes par lesquels les organisations réussissent ou échouent dans l'intégration d'innovations comme les technologies numériques, afin de profiter de leurs synergies.

L'ANT est une théorie sociomatérielle considérant le social et le non social comme égaux. Le monde social y est vu comme un réseau dont l'existence résulte de liens que des actants tissent entre eux. Ces actants, sont toutes les choses et entités (matérielles ou non, sociales ou non, toutes les choses) qui disposent d'une agentivité et agissent. Les actants, comme les réseaux, résultent des liens, « attachments are first, actors are second » (Latour, 2005, p. 217). En effet, « rien n'existe en dehors des relations ».

Un acteur-réseau (souvent appelé « réseau » par simplification), est le résultat de la stabilisation de liens entre différents groupes d'actants autour d'un objectif commun, appelé le point de passage obligatoire (PPO). Cette stabilisation est toujours temporaire, mais sa durée est indéterminée. Le processus par lequel cette stabilisation – aussi

appelée ponctualisation – prend forme est la traduction. Ce processus est constitué de quatre moments, à travers lesquels des actants de nature diverse et variée négocient entre eux, souvent pour essayer de convaincre les actants des autres groupes de s'accorder selon un PPO plus proche encore de leurs intérêts personnels. Dans les faits, ces moments se chevauchent, et les auteurs ayant développé la théorie encouragent à ne pas les appliquer de façon trop littérale, car cela empêcherait de tenir compte de la complexité d'un phénomène d'étude (Law & Callon, 1988, 1992). Avant d'arriver à un accord, chaque groupe d'actants peut (et souvent doit) faire des compromis. Cela engendre des modifications dans les identités et objectifs selon lesquels les accords ont lieu, pour chaque groupe d'actants. En cela, la traduction, pour aboutir à un réseau, transforme chacune des parties prenantes que sont les actants. Un acteur réseau selon l'ANT donc, même s'il est souvent appelé réseau par simplification, est à plusieurs égards distincts des réseaux tels qu'ils sont définis dans le langage courant. Les actants impliqués dans les processus de traduction sont souvent eux-mêmes le résultat de traductions et de stabilisations. Ils sont des acteur-réseaux.

La théorie de l'acteur réseau est pertinente, car elle permet de tenir compte du caractère sociomatériel des ressources impliquées dans les reconfigurations, mais aussi de la nécessité pour une organisation de tenir compte de l'état de ses ressources et processus au moment où elle cherche à se reconfigurer. L'ANT permet aussi de tenir compte des interdépendances et synergies caractéristiques de la transformation numérique, et ce indépendamment de la nature des parties prenantes (technologiques ou non) qu'elles concernent. Elle permet en cela d'interroger et de clarifier la forme que prennent ces interdépendances au sein d'une organisation. Elle permet également de tenir compte de la nécessité pour certains réseaux de se stabiliser avant d'autres, pour permettre ces derniers (un acteur-réseau jouant un rôle d'actant dans un autre réseau une fois qu'il s'est lui stabilisé). En d'autres termes, certaines traductions doivent en précéder d'autres, pour rendre celles-ci possibles.

Notre recherche repose sur une étude de cas qualitative (Cooper & Morgan, 2008; Yin, 2017) et longitudinale effectuée dans une banque qui s'engage tout juste dans sa transformation numérique. Lors de l'été 2019, nos premières entrevues avec des scientifiques de données nous apprennent que l'organisation les a recrutés en 2018 alors qu'elle ne possède ni une ossature opérationnelle de qualité ni une plateforme (de service) numérique lui permettant d'innover (Sebastian et al., 2020).

Les entrevues se sont déroulées de l'été 2019 jusqu'à janvier 2023. Nous avons rencontré, 64 employés de la banque avec lesquels nous avons effectué 76 entrevues. Sur ces 64 employés de la banque, huit ont été vus à plusieurs reprises. Cinq interviewés ont été rencontrés à 2 reprises. Deux l'ont été à 3 reprises, et un, à 4 reprises. 2 présentations semi-publiques ont été ajoutées à ces entrevues. De plus, l'étude résulte d'une étude exploratoire effectuée à l'été 2019, durant laquelle trois entrevues permettant d'aboutir à notre terrain ont été réalisées hors de l'organisation. Au total, 79 entrevues et 2 présentations semi-publiques constituent les sources de données primaires sur lesquelles repose cette thèse.

Notre étude de terrain révèle qu'une entreprise traditionnelle peut ralentir et compliquer sa transformation numérique si elle ne tient pas compte de ses spécificités, mais également que ce processus n'est pas nécessairement linéaire. Il peut résulter d'un ensemble d'essais et d'erreurs – itérativement donc – permettant à l'organisation d'apprendre de ses échecs et de progresser dans sa transformation, à mesure qu'elle identifie, développe ou intègre les capacités associées.

Dans notre premier chapitre de résultat (Chapitre 5), nous montrons comment la *hype* autour des scientifiques de données façonne le virage numérique de la banque dès ses débuts, en influençant notamment son processus de recrutement. La *hype* s'invite comme actant dans les négociations autour de la première traduction du numérique. Elle convainc la direction et les ressources humaines (RH) que les scientifiques de données, en tant que techniciens très compétents, peuvent développer et implémenter des algorithmes d'intelligence artificielle (IA) dans presque n'importe quel écosystème

technologique. Ce faisant, elle pousse la direction et les RH à se positionner comme porte-paroles des données et des infrastructures de la banque (qui ensemble en forment l'écosystème technologique) et à les présenter comme étant de qualité suffisante pour permettre aux scientifiques de programmer des algorithmes d'IA. Cependant, ni la *hype* ni la direction ne sont représentatifs des actants référents, qui par conséquent, refusent de se mobiliser autour d'eux lors de la quatrième étape de la traduction. En effet, lors de la tentative de mobilisation des alliés, les algorithmes et les scientifiques se montrent insatisfaits des données et des infrastructures, qu'ils jugent inadéquates. Ils considèrent que les données ne sont pas suffisamment aisément accessibles, notamment car les logiciels et les applications (et donc les infrastructures) ne sont ni standardisés, ni intégrés, et qu'ils sont, comme leurs contenus respectifs, fragmentées à travers l'organisation.

Après l'échec de la première traduction, qui visait à permettre aux scientifiques de données de programmer des algorithmes IA, ces derniers, avec les données, initient une nouvelle traduction, cette fois centrée sur la centralisation des données pour en faciliter l'accès. Au fil des négociations et des tentatives d'intéressement successives, la problématisation se recentre sur le renouvellement des infrastructures technologiques, jugé essentiel pour accueillir cette centralisation. Lors des intéressements qui s'en suivent, les scientifiques et les données soulignent la nécessité de recruter des techniciens spécialisés, à la fois pour développer cette nouvelle infrastructure et pour manipuler et centraliser les données de la banque. Si les scientifiques et les données parviennent, lors de la problématisation, à faire entendre leurs souhaits concernant la nécessité de développer une nouvelle plateforme pour intéresser les données, ils ne sont pas entendus, lors de l'intéressement, quant à la nécessité de recruter des spécialistes en ingénierie pour assurer le bon déploiement de ladite plateforme.

Autrement dit, si le PPO d'enrôlement intègre la plupart de leurs objectifs exprimés durant les négociations, l'identité des porte-paroles responsables de son développement ne plaît pas aux scientifiques. La direction, en tant qu'actant fort de ces

négociations, leur impose ses choix à cet égard. Le projet de développement de la plateforme reposait sur l'utilisation de la technologie open-source FramOpen, que Consulting & Co – l'entreprise consultante – devait utiliser pour construire une plateforme en s'appuyant sur une infrastructure IaaS fournie par un tiers. Étant donné que la banque ne disposait pas en interne des compétences nécessaires pour un tel projet, la responsabilité de développer la partie technique de cette infrastructure a été confiée à l'entreprise consultante, et l'ensemble des compétences techniques requises pour développer cet écosystème a donc été externalisé.

Bien qu'ils aient des doutes sur les compétences des porte-paroles choisis pour développer la plateforme, les scientifiques de données étaient impatients de la tester. Ils la considéraient en effet comme indispensable pour une nouvelle traduction centrée sur la programmation d'algorithmes IA, dans laquelle ils pourraient pleinement endosser leur rôle de scientifiques de données. Cependant, leur prise en main de la plateforme s'est avérée décevante. D'une part, en l'absence d'ingénieurs recrutés pour le projet, les scientifiques ont dû, une fois la plateforme déployée, se charger eux-mêmes de l'intégration et de la centralisation des données. Bien qu'ils aient reçu une assistance partielle des consultants et des techniciens IT, celle-ci ne répondait pas, selon eux, à leurs besoins. Ils se sont donc retrouvés à consacrer la quasi-totalité de leur temps à ces activités, qu'ils associaient davantage à de l'ingénierie des données qu'à leur véritable mission de scientifiques. Ce travail, souvent effectué à contrecœur, les détournait de leur rôle initial. D'autre part, même en acceptant temporairement ce rôle d'ingénieurs, ils ont constaté que la plateforme ne permettait pas d'intéresser les données. Ces dernières n'étaient pas convaincues par les capacités de la plateforme, qu'elles jugeaient insuffisamment puissante, sécurisée et aboutie pour faciliter leur téléversement et manipulation en grande quantité. La plateforme n'a donc pas permis de centraliser les données des différentes sources de la banque de manière simple et systématique, compromettant ainsi leur mobilisation et l'atteinte des objectifs du projet. Elle n'a permis ni la mobilisation des scientifiques, ni celle des données.

Après avoir successivement et chronologiquement trahi les porte-paroles des deux premiers écosystèmes numériques (d'abord SAS, puis l'IaaS), les scientifiques de données considèrent désormais la direction comme responsable d'avoir choisi des porte-paroles qu'ils jugent non représentatifs. Ils estiment qu'en raison de l'influence excessive qu'il exerce sur les traductions numériques, le comité de direction devrait intégrer des spécialistes en science des données. Certains scientifiques préfèrent alors quitter l'organisation, jugeant plus simple de conserver leur identité de scientifique dans d'autres réseaux que dans ceux que leur impose la banque par le biais du comité de direction.

Notre second chapitre de résultat (Chapitre 6), montre que face à ces tensions, la banque décide de nommer un *Chief Data Officer* (CDO) à l'automne 2019, ce qui marque un tournant dans sa stratégie de transformation numérique. En tant qu'actant influent et membre du comité de direction, le CDO participe activement au choix des porte-paroles chargés des infrastructures numériques. Peu après son arrivée, il oriente la banque vers une solution PaaS, permettant une adoption rapide et une mobilisation des usagers autour de la plateforme. Cette dernière surmonte les difficultés rencontrées avec l'IaaS en facilitant les automatisations et les intégrations de données fluides, grâce notamment à une puissance de calcul accrue qui améliore notablement la productivité des techniciens qui la mobilisent. Ainsi, l'intégration réussie de la PaaS crée un environnement favorable aux activités d'ingénierie et de science des données, facilitant le développement d'algorithmes IA.

Toutefois, pour atteindre pleinement ses objectifs de valorisation des données et développer des algorithmes de pointe, la banque doit veiller à ce que les données centralisées dans la PaaS respectent des critères de qualité. C'est notamment avec cet objectif à l'esprit que le CDO entreprend de standardiser les rôles, les processus, et les outils numériques. Il décide ainsi d'adopter une approche globale et intégrée pour la transformation numérique, qui soutient (entre autres) la science des données. En conséquence, il s'assure que les rôles des actants spécialisés (applications, employés,

données) dans le numérique soient normalisés, influençant ainsi leurs comportements et interactions dans les traductions numériques. Mais il étend également cette standardisation aux activités numériques réalisées par des actants non spécialistes. Par exemple, il normalise le rôle des propriétaires de données ainsi que les pratiques de gestion de la propriété de données, tout en définissant des comportements optimaux vis-à-vis des logiciels opérationnels servant par ailleurs de sources de données, facilitant à terme leur centralisation dans la PaaS. Plus globalement, il développe des pratiques d'ingénierie des données, de gestion des données (data management), ainsi que de gouvernance des données, intégrant chaque ensemble de pratiques dans les autres. Ces normalisations de processus, de rôles et d'outils, pensées de manière intégrée, structurent les rôles de tous les actants impliqués dans les traductions numériques. Ce faisant, le succès ou l'échec des traductions numériques dépend désormais largement des décisions du CDO, véritable architecte du numérique dans sa globalité.

À travers cette recherche, nous contribuons à la compréhension de la transformation numérique des entreprises traditionnelles de trois manières principales.

Premièrement, nous analysons les effets de la *hype* sur cette transformation en adoptant une approche globale intra-organisationnelle. Notre étude de cas qualitative met en lumière comment la *hype*, en particulier autour des data scientists (Davenport & Patil, 2012), influence les décisions stratégiques et pousse les organisations à engager des initiatives de transformation numérique sans évaluer pleinement leurs besoins ni établir une fondation opérationnelle solide (Sebastian et al., 2020). Contrairement au modèle du Gartner Hype Cycle, nous montrons que ce ne sont pas les limites technologiques elles-mêmes qui freinent la transformation, mais la manière dont la *hype* oriente les attentes et les actions des organisations, limitant ainsi leur capacité à exploiter pleinement les technologies adoptées.

Deuxièmement, nous éclairons *comment* (Yin, 2017) certaines entreprises traditionnelles, malgré des échecs initiaux liés à un manque de fondation opérationnelle, parviennent à intégrer leurs besoins spécifiques au fil de leur transformation numérique. Par une étude de cas longitudinale, nous révélons les étapes de ce processus : itératives, désorganisées, et parfois chaotiques, dont la réussite finale repose sur des négociations initiées successivement par divers actants du numérique insatisfaits du statu quo. Bien que l'arrivée d'un CDO au sein de la haute hiérarchie contribue fortement à ces progrès, lui attribuer l'entière responsabilité des effets positifs de ses décisions reviendrait à négliger l'importance de l'influence préalablement exercée par les actants au niveau micro-organisationnel pour impulser ce changement.

Enfin, nous mettons en évidence le rôle – bien que souvent négligé – du niveau micro-organisationnel dans l'émergence des capacités dynamiques, illustrées ici par l'une d'entre elles : la plateforme de services numériques (PSM). L'implication d'actants divers à ce niveau est indispensable pour permettre les combinaisons et synergies des technologies numériques qui sous-tendent la PSM (Sebastian et al., 2020). Par ailleurs, notre recherche propose de considérer les combinaisons caractéristiques des technologies numériques (Bharadwaj et al., 2013) comme intrinsèquement sociomatérielles, car elles résultent d'interactions entre divers actants – tels que les data scientists, les algorithmes et les infrastructures – où chacun joue un rôle complémentaire pour soutenir, ensemble, la transformation numérique des entreprises (Karimi & Walter, 2015; Vial, 2021).

La suite de cette thèse est organisée de la manière suivante. Dans le chapitre 1, nous présentons les prémices à la fois extraorganisationnelles et transorganisationnelles à la transformation numérique. Dans le chapitre 2, nous présentons les différentes formes que peut prendre la transformation numérique, et la diversité des ressources potentiellement impactées. Nous y précisons l'importance d'adapter le contexte aux technologies à intégrer, par le biais de mécanismes à activer, lesquels entraînent des

reconfigurations. Celles-ci actualisent les ressources de l'organisation, soit en les réagénant, soit en y ajoutant d'autres, soit les deux. Nous y présentons également les capacités dynamiques, destinés à permettre de savoir quand et comment activer les mécanismes en question. Dans le chapitre 3, nous présentons le cadre conceptuel qui sert de guide à l'analyse de données, et justifions de la pertinence de la théorie de l'acteur réseau pour comprendre la transformation numérique. Le Chapitre 4 est consacré à la méthodologie. Les chapitres 5 et 6 présentent les résultats. Le chapitre 5 déconstruit au niveau micro organisationnel les enjeux rencontrés par l'organisation lors de sa tentative de transformation numérique. Le chapitre 6 montre que l'importance prise par le CDO dans la transformation, notamment son rôle dans la standardisation des processus qui sont liés à cette transformation.

Partie 1
Revue de la littérature et cadre conceptuel

Chapitre 1

La transformation numérique : une réponse à des injonctions externes

La transformation numérique est un « changement organisationnel déclenché et façonné par la diffusion à grande échelle des technologies numériques⁴ » (Hanelt et al., 2021, p. 1160). La transformation numérique, donc, est une réaction intraorganisationnelle à un processus s’amorçant hors de l’organisation (Hanelt et al., 2021).

Les technologies numériques se diffusent « à grande échelle » dans toutes les sphères de la société. Elles démultiplient de ce fait les liens, lesquels entraînent des disruptions dans toutes les sphères de la société, incluant les industries (Hanelt et al., 2021; Morakanyane et al., 2017; Vial, 2021). Une entreprise entreprend sa transformation à partir du moment où elle cherche à répondre à ces disruptions (Vial, 2021), en intégrant des technologies numériques. Le besoin des organisations de conserver un avantage compétitif les force tôt ou tard à ce changement (Vial, 2021).

Les disruptions induisant la transformation résultent donc de synergies survenant à l’extérieur de l’organisation, la poussant à se transformer. L’écosystème transorganisationnel est donc globalisé. Les prémices de la transformation sont donc à la fois extraorganisationnelles et transorganisationnelles – selon la perspective.

1.1 Un écosystème globalisé de technologies numériques

La nouveauté, ce n’est pas qu’une organisation réagisse à son écosystème, mais le fait que la quantité de liens tissés dans celui-ci se démultiplie, et accentue toujours plus la nécessité pour l’organisation de se positionner dans ces réseaux – alimentant ce faisant

⁴ En anglais dans le texte : « we define DT as organizational change that is triggered and shaped by the widespread diffusion of digital technologies » (Hanelt et al., 2021, p. 1160).

toujours plus l'écosystème (ainsi que les disruptions en son sein, dont nous discuterons plus tard). Le grand nombre de liens, et leur multiplication résident dans la nature des technologies ici discutées, propices à ce type de liens, de façon transverse à différentes entités, y compris lorsque géographiquement éloignées.

1.1.1 De multiples technologies en interaction

Bharadwaj et al. (2013, p. 471) définissent les technologies numériques comme « des combinaisons de technologies de l'information, de l'informatique, de la communication et de la connectivité⁵. » Tandis que Vial⁶ (2021) reprend cette définition, Hanelt et al. (2021) se basent sur celle-ci pour définir ces technologies comme « la combinaison et la connectivité d'innombrables technologies dispersées de l'information, de la communication et de l'informatique⁷ » (Hanelt et al., 2021, p. 1160). Une partie importante des nouvelles technologies numériques que l'on retrouve derrière ces définitions peut être regroupée sous l'acronyme SMACIT⁸ (Sebastian et al., 2020; Vial, 2021). Celui-ci intègre le social (Li et al., 2018), le mobile (Pousttchi et al., 2015), l'analytique (Dürr et al., 2017; Günther et al., 2017), le nuage informatique, aussi appelé infonuagique (Du et al., 2016), ainsi que l'internet des objets (Richter et al., 2017). L'acronyme est souvent utilisé, car il est un raccourci pour désigner les technologies numériques puissantes et facilement accessibles, mais aussi parce qu'il est facile à retenir et qu'il souligne le caractère impactant desdites technologies (Sebastian et al.,

⁵ Traduit de l'anglais dans le texte original : « combinations of information, computing, communication, and connectivity technologies » (Bharadwaj et al., 2013, p. 471).

⁶ À la suite de sa revue de littérature extensive sur le sujet, Vial (2021) présente dans un cadre conceptuel sur la transformation numérique. Ce cadre construit inductivement a pour objectif de résumer les connaissances actuelles sur la transformation numérique (Vial, 2021). Il permet de comprendre le phénomène plus en profondeur notamment en révélant la nature des liens qui existent entre les différents concepts qui, ensemble, participent de (ou constituent) cette transformation.

⁷ Traduit de l'anglais dans le texte original : « digital technologies [are] defined as the combination and connectivity of innumerable, dispersed information, communication and computing technologies » (Hanelt et al., 2021, p. 1160).

⁸ Cet acronyme se prononce « smack it » – par analogie au bruit que l'on entend lors d'un coup de circuit (sortie du terrain de baseball), mais appliquée ici à la stratégie numérique (Sebastian, 2020).

2020; Vial, 2021). Cependant, son usage reste une synecdoque (figure de style où une partie représente le tout), les technologies numériques n'étant pas restreintes à celles de l'acronyme. Parmi celles qui ne sont pas désignées sous cet acronyme, on retrouve notamment : l'intelligence artificielle, la robotique, la réalité virtuelle (Sebastian et al., 2020), mais aussi les plateformes (par exemple, Tan et al., 2015), qui disposent d'une place privilégiée dans la littérature (Anderson, 2019; Linder, 2019). D'autres technologies, comme l'internet, les logiciels, ou encore la chaîne de blocs (Sebastian et al., 2020; Vial, 2021) sont également intégrées au concept (même si elles sont moins récurrentes – Vial, 2021). Hanelt et al. recensent – entre autres – les mégadonnées, les médias sociaux, la technologie mobile et l'infonuagique (2021).

1.1.2 Un écosystème transorganisationnel

Ces technologies numériques se développent dans un contexte donné (Kane, 2014), lequel est constitué des technologies numériques ayant été développées jusqu'alors au niveau de la société (Hanelt et al., 2021). C'est donc également à ce niveau sociétal que leurs combinaisons permettent les innovations (et les disruptions qu'on leur attribue). Ce contexte est en fait un écosystème auquel appartiennent toutes ces technologies, ainsi que toutes les entités qui les mobilisent et participent à leur création (Hanelt et al., 2021). Cet écosystème est constitué de l'ensemble des technologies s'y étant préalablement greffées, auxquelles vient s'ajouter la dernière innovation qui s'intègre à cet écosystème à son tour. Au sein de l'écosystème, ce n'est pas seulement le simple ajout d'une nouvelle technologie, mais la création de multiples liens entre une partie importante des technologies présentes et cette nouvelle technologie. Des possibilités d'innover peuvent émerger du fait de ces nouvelles connexions. L'écosystème en question se développe non pas au niveau d'une organisation donnée ou d'une entité d'un autre type, mais est transverse à plusieurs entités, au niveau sociétal, éventuellement d'une industrie (Coile Jr, 2000; Gallagher & Ransbotham, 2010).

L'écosystème globalisé est constitué à la fois des organisations, des technologies, mais aussi d'autres parties prenantes. En effet, les utilisateurs, par exemple, participent à

renforcer ledit écosystème, en s’y intégrant et en y jouant des rôles, notamment en mobilisant certaines technologies le constituant. C’est le cas par exemple des téléphones intelligents et des plateformes. L’écosystème globalisé tient donc compte des organisations, des technologies, mais aussi d’autres types d’acteurs en son sein, lesquels sont aussi impactés par la ou les transformation(s) numérique(s).

1.2 Combinaisons des technologies : rôles, interdépendances, et synergies

Les articles discutant de la transformation numérique, lorsqu’ils parlent des technologies numériques, y soulignent quasiment systématiquement l’importance des combinaisons entre ces technologies (par exemple, Correani et al., 2020; Günther et al., 2017; Newell & Marabelli, 2015; Verhoef et al., 2021; Weill & Woerner, 2018; Westerman & Bonnet, 2015).

Cet aspect combinatoire des technologies numériques est d’ailleurs intégré à la définition des technologies numériques proposée par Bharadwaj et al. (2013)⁹, mais aussi aux travaux sur la transformation elle-même. Ce sont, en effet, les combinaisons de multiples technologies numériques qui sont identifiées comme participant de la révolution numérique (Hanelt et al., 2021; Vial, 2021). Leurs synergies leur permettent de répondre à des besoins auxquels elles ne répondraient pas seules.

1.2.1 Complémentarités et interdépendances entre technologies numériques

1.2.1.1 Des synergies et des interdépendances de rôles

Les synergies entre technologies numériques peuvent être appréhendées à travers le prisme des rôles (Grange & Sponem, 2021). Dans cette perspective, chaque technologie occupe un rôle distinct au sein d’un écosystème global et profite des rôles complémentaires joués par les autres technologies. En jouant des rôles distincts mais

⁹ Reprise par plusieurs travaux importants sur les technologies numériques, mais aussi sur la transformation numérique (Hanelt et al., 2021; Vial, 2021).

complémentaires, les technologies numériques se renforcent mutuellement et créent ainsi des synergies au sein de l'écosystème où elles se propagent. Si certaines technologies jouent plusieurs rôles, la plupart n'en ont qu'un ou deux. En revanche, aucune technologie n'est capable de remplir l'intégralité des rôles ici discutés. Parmi les exemples de familles de technologies¹⁰ fortement associées à un (ou parfois deux) rôle(s), on trouve notamment l'internet des objets ainsi que les plateformes, par exemple, qui font partie des technologies les plus utilisées pour produire et collecter des données (Grange & Sponem, 2021). La chaîne de blocs permet la sécurisation des données, et l'analytique, l'intelligence artificielle, ainsi que la science des données¹¹, vont permettre d'exploiter lesdites données en vue d'en tirer de la valeur d'affaires pour les organisations (Grange & Sponem, 2021; Vial, 2021). L'écosystème globalisé des technologies numériques permet donc – entre autres – la production, la collecte, le stockage, la sécurisation ou même l'exploitation des données (Grange & Sponem, 2021)¹².

Les possibilités qu'offre un tel écosystème ne se limitent pas à cela. En effet, il tend à croître, et cette expansion s'accompagne d'une multiplication des opportunités offertes (les conceptualisations modernes du phénomène visent d'ailleurs à inclure les futures technologies et innovations numériques).

Cet écosystème est également caractérisé par l'interdépendance de ses sous-composantes. Nous avons ici présenté les familles de technologies associées à certains rôles dont la présence est requise dans l'écosystème pour permettre une partie importante des synergies disruptives caractéristiques de la transformation. Si ces

¹⁰ L'internet des objets, par exemple, peut être implémenté sous plusieurs formes (un téléphone, une puce RFID, etc.), d'où l'utilisation ici du terme « famille ».

¹¹ Ou encore la robotisation des processus, l'apprentissage machine, l'infonuagique computationnelle, selon.

¹² À nouveau, ces listes ne se veulent pas exhaustives, puisque par définition, les technologies numériques sont potentiellement infinies, et la fréquence des innovations dans le champ. Si les innovations sont infinies, ce qu'elles permettent (les rôles) l'est aussi.

technologies ne sont pas les seules capables de remplir ces rôles, il n'en reste pas moins qu'elles ont en commun avec les autres technologies existantes le fait qu'elles dépendent toutes les unes des autres pour pouvoir être utilisées à leur plein potentiel. Rien ne sert de collecter des données si on ne peut pas les sécuriser. Et vice versa. Et cela est vrai pour chaque technologie et chaque rôle présentés ci-dessus. Autrement dit, les technologies numériques sont caractérisées en partie par leurs combinaisons, précisément parce que c'est par le biais de celles-ci qu'elles se réalisent (une partie importante d'entre elles ne peuvent être utiles, ou même exister, que du fait des autres), mais aussi parce qu'elles permettent des disruptions d'ampleur. Elles doivent donc se combiner pour se révéler aussi disruptives que possible. En résumé : elles sont interdépendantes.

1.2.1.2 L'infonuagique ou comment accentuer les possibilités de synergies à distance

Dans le cadre de l'analytique des données, la phase consommant le plus d'énergie et nécessitant le plus de puissance computationnelle est celle de l'entraînement des algorithmes prédictifs. Pour de nombreux acteurs, il n'est pas rentable d'investir dans une puissance de calcul sur site leur permettant d'entraîner des algorithmes – notamment parce qu'ils ne mobilisent ladite puissance que quelques jours par année. L'infonuagique (« *cloud computing* » en anglais) apporte une réponse partielle à ce problème (Perez-Salazar et al., 2022).

Sur le plan économique et énergétique, cette technologie a un effet doublement positif pour l'écosystème. Premièrement, parce que grâce à l'infonuagique, des fournisseurs peuvent se spécialiser dans l'accumulation de la puissance de calcul nécessaire à cela, puisqu'ils peuvent la mettre à disposition de leurs clients à distance, grâce à ladite technologie numérique. Grâce à cette spécialisation, ils optimisent l'activité, ce qui permet de réduire les coûts liés au traitement des données. Or, ce sont des éléments cruciaux dans le domaine de l'intelligence artificielle (Kiran et al., 2015).

Deuxièmement, parce que les entreprises le souhaitant peuvent mobiliser à distance une puissance processuelle temporairement – au moment où elles en ont besoin – et donc

ne pas avoir besoin d'investir dans des infrastructures physiques sur site lesquelles n'auraient d'utilité que par intermittence, et ne seraient pas rentables (Fernández et al., 2014). Elles souscrivent à des forfaits auprès des fournisseurs spécialisés, leur permettant cela. Elles ne mobilisent la puissance processuelle qu'au moment où elles en ont besoin, donc. Pas besoin de développer une infrastructure suffisamment puissante pour des calculs très énergivores mais nécessaires seulement une fois par année (par exemple).

Le rôle de l'infonuagique confère à cette technologie numérique une place particulière dans l'écosystème globalisé du numérique. En effet, celle-ci y est à fois l'une des technologies interdépendantes de l'écosystème, *participant* aux synergies mais dans le même temps, l'infonuagique *permet* des synergies entre différentes technologies (numériques ou non) autres, en permettant, à distance, la mise en commun de celles-ci et de leurs rôles respectifs complémentaires. C'est notamment le cas des SMACIT (stockage, traitement, analytique, etc.) par exemple, rôles pouvant tirer profit les uns des autres plus aisément qu'auparavant, grâce à l'infonuagique.

En d'autres termes, grâce à l'infonuagique, des acteurs se spécialisent dans des domaines précis – sécurité, traitement, stockage – ce qui entraîne la baisse des coûts devant être engagés pour répondre à ces besoins (Fernández et al., 2014) pour les organisations réussissant leur virage numérique.

Cela a pour effet de réduire les barrières à l'entrée des secteurs nécessitant l'accès à ces technologies. Cela profite donc aux acteurs cherchant à intégrer l'écosystème, et davantage peuvent profiter des différentes technologies et participer à leurs synergies constitutives de l'écosystème. Les synergies s'en trouvent amplifiées et l'écosystème au complet y gagne.

De plus, dorénavant, les organisations peuvent théoriquement (d'autres contraintes existent, légales, d'intégration, etc.) désormais stocker d'importantes quantités de données, y compris celles qu'elles ne collectaient pas auparavant, dans l'espoir de

pouvoir les exploiter ultérieurement grâce à la découverte de nouvelles applications (Kaisler et al., 2013). Elles peuvent aussi les exploiter plus aisément sans avoir besoin d'investir pour posséder la puissance processuelle sur le site physique de l'organisation (Fernández et al., 2014; Grange & Sponem, 2021).

En résumé, l'infonuagique computationnelle permet de délocaliser la puissance de calcul, ce qui a pour double conséquence de favoriser, d'une part, la spécialisation et donc l'efficacité (technologique et économique) et, d'autre part, d'offrir une élasticité des coûts de traitement des données aux clients-utilisateurs. En utilisant désormais la puissance de calcul uniquement lorsqu'elles en ont besoin, les entreprises abonnées à des services d'infonuagique évitent dorénavant des investissements et des coûts fixes inutiles (Moll & Yigitbasioglu, 2019).

1.2.2 Un cercle vertueux d'innovations, qui met en interaction des technologies et des applications

Les innovations prennent racine dans l'existant – c'est-à-dire dans ce que permet l'écosystème, du fait de ses synergies potentielles « disponibles » à un instant donné. Chaque innovation supplémentaire vient solidifier l'existant, créant de nouveaux liens, et alimentant certaines innovations déjà existantes. L'écosystème globalisé croît et des synergies potentielles naissent, puis se réalisent pour certaines.

1.2.2.1 Des technologies autoréférentes pour un cercle vertueux

Quand on parle des combinaisons et synergies existantes entre les technologies numériques, on parle aussi du fait qu'une technologie qui vient s'ajouter à l'écosystème tire profit de l'existant, et donne en retour à l'écosystème de quoi continuer à prendre en valeur et à croître – notamment car davantage de technologies et d'innovations peuvent ainsi s'y déployer. Les plateformes exemplifient bien ce type de synergies, importantes caractéristiques des technologies numériques. En effet, tout comme les autres technologies numériques, les plateformes bénéficient des technologies numériques existantes, et comme la plupart des autres, réalimentent ces dernières en retour (Srnicek, 2017). En d'autres termes, une plateforme, au moment de sa création,

peut être vue comme « la dernière innovation » technologique de l'écosystème auquel elle vient se greffer, lequel est constitué de l'ensemble de technologies numériques constituées l'ayant préalablement intégré. Les plateformes profitent souvent – entre autres – des objets connectés et de l'infonuagique, ainsi que de l'analytique des données¹³. Elles sont en effet quasi systématiquement mobilisées sur des objets portatifs, comme les téléphones.

Généralement, les applications nouvellement développées requièrent des données (c'est le cas des algorithmes de science de la donnée) lesquelles ont dû préalablement être créées, puis stockées (c'est déjà un premier « lien » entre l'innovation et l'écosystème existant). Or, il a fallu que d'autres technologies permettent en amont : la création desdites données, leur stockage, la programmation, ainsi que la mobilisation des données lors de celle-ci. L'ensemble des données appartenant à l'écosystème ont pu, ensemble, rendre cela possible. Plus important encore (deuxième lien avec l'écosystème – presque systématique), les données mobilisent les espaces de stockage, la puissance processuelle, et la sécurité qu'offre l'infonuagique. Enfin (troisième lien avec l'écosystème), non négligeable, les applications rendent à l'écosystème en lui apportant à leur tour. D'une part parce qu'elles collectent des données, mais aussi parce qu'elles restructurent les comportements de leurs utilisateurs en les poussant notamment à participer à la création desdites données (Van den Bussche & Morales, 2019). Elles ont également pour conséquence d'accélérer l'intégration d'un nombre toujours croissant d'acteurs dans l'écosystème. Elles participent donc au grand mouvement de production et de diffusion des mégadonnées (McAfee & Brynjolfsson, 2012). D'autres technologies peuvent alors stocker et traiter lesdites données, et trouver de ce fait différentes applications supplémentaires à celles-ci, lesquelles n'existaient pas avant le développement de la plateforme en question ici. C'est en cela un cercle qui peut, sous certains angles – notamment managériaux – être vu comme « vertueux ».

¹³ Elles sont mobilisées par leur biais (téléphones intelligents, tablettes, etc.) et stockent leurs données sur l'infonuagique.

En résumé, une nouvelle application ou innovation vient s'ajouter aux précédentes dans l'écosystème globalisé. Dans tous les cas, elle solidifie l'existant (par exemple, elle permet la création de données, alimente l'utilisation de l'infonuagique, etc.). Dans le meilleur des cas, en plus de solidifier l'existant, elle joue un rôle nouveau, et permet potentiellement des synergies nouvelles, et donc des innovations d'un type nouveau. L'écosystème est donc continuellement réactualisé et solidifié, du fait des innovations s'y implantant.

1.2.2.2 Des possibilités d'innovations exponentielles et théoriquement infinies

Plus il y a de technologies, plus il y a de possibilités. Les technologies font donc synergie, en profitant des capacités technologiques des autres, lorsqu'elles sont mises bout à bout. Demain, une plateforme/application permettra peut-être de récolter un nouveau type de donnée, lequel permettra de programmer un nouvel algorithme, etc. C'est par le biais de ces synergies que les technologies numériques permettent, ensemble, des innovations et des disruptions d'ampleur.

Si la littérature fait principalement référence aux SMACIT ainsi qu'à quelques technologies supplémentaires (discutées plus avant), il est impossible de produire une liste exhaustive de toutes les technologies. En effet, les innovations quant aux technologies (ou applications) numériques se développent et se construisent grâce à (via/sur), et par-dessus l'écosystème constitué par celles déjà existantes. On dit des technologies numériques qu'elles sont autoréférentes (Yoo et al., 2010). Et, à chaque fois qu'une innovation numérique est développée, en venant se greffer à l'écosystème existant, celle-ci permet possiblement des inventions (innovations), de nouvelles applications, par exemple, désormais possibles, du fait de l'arrivée de ladite « dernière » technologie (Hanseth & Lyytinen, 2010; Yoo et al., 2010). Autrement dit : les innovations viennent se greffer aux autres technologies numériques, grâce auxquelles elles ont pu être créées, et, dans le même temps, font désormais partie d'un nouvel écosystème responsable des innovations futures. La quantité maximale théorique de technologies numériques est donc infinie, et en fournir une liste exhaustive n'est pas possible. De

plus, une « famille » nouvelle de technologies, remplissant un rôle non encore imaginé, n'est pas à exclure non plus. C'est l'une des raisons motivant ceux qui définissent le concept à rendre sa définition la plus englobante possible (Bharadwaj et al., 2013).

1.2.3 Effets de réseau économiques : des interdépendances aux synergies

Pour pouvoir profiter d'une technologie numérique, un acteur (par exemple une organisation) doit s'assurer de pouvoir accéder à certaines autres, et donc, bien souvent, d'investir financièrement dans celles-ci (sous différentes formes : location de puissance processuelle, de stockage, achat d'accès à une base de données, etc.). Chaque innovation numérique, lorsqu'elle se diffuse, crée des externalités de réseau positives, en augmentant la demande à l'égard des autres technologies numériques. Le réseau s'en retrouve positivement impacté puisque davantage d'utilisateurs l'intègrent et participent à la création et la mise à disposition d'appareils, de réseaux, de services et de contenus numériques (Cropf, 2008; Hanseth & Lyytinen, 2010). Un cercle vertueux de réduction des barrières à l'entrée et de diminution des coûts (Yoo et al., 2010) vis-à-vis des innovations numériques s'enclenche alors. Cette interdépendance des éléments du réseau aide à abaisser les coûts à l'entrée et permet ainsi à davantage d'acteurs de participer au réseau. Le cercle vertueux se perpétue de la sorte. Il a également pour autre effet que, puisque davantage d'acteurs possèdent (ou mobilisent) certaines technologies numériques, plus de personnes peuvent participer aux innovations les concernant. Autrement dit : la capacité à innover se démocratise, et les innovations potentielles peuvent être réalisées par de plus en plus de monde.

1.3 Des synergies aux disruptions : quelles modalités ?

Nous avons préalablement présenté certaines des synergies existant dans l'écosystème, en insistant sur la façon dont elles permettent à celui-ci de croître et prendre en importance. Ici, nous regardons à nouveau ces synergies entre technologies numériques, mais nous nous intéressons à la façon dont ces synergies se rendent disruptives vis-à-vis d'acteurs spécifiques. Pour ce faire, nous allons ici présenter quelques « types » de

disruptions, lesquelles modifient les réseaux de valeurs d'industries entières. Toutes les industries ou presque sont aujourd'hui concernées. Aussi bien celle de l'industrie des jeux vidéo que celle de la musique (Lucas et al., 2013), de l'audiovisuel (Lycett, 2013), des transports de personnes (Rosenblat & Stark, 2016), du journalisme, ou même dans certaines mesures celle du textile (Gillon et al., 2014)¹⁴.

Ces réactualisations des réseaux de valeurs sont encore davantage le résultat des réponses aux disruptions, que le résultat des disruptions elles-mêmes. Nous discuterons ces réponses aux disruptions dans le chapitre suivant.

1.3.1 Des disruptions qui accroissent la disponibilité des données, et donc le champ des possibles

On trouve au cœur des technologies numériques, une quantité de données extrêmement importante (Grange & Sponem, 2021). Ces données, si elles sont parmi les raisons de l'existence desdites technologies, sont aussi le résultat de leur propagation. La quasi-intégralité des innovations technologiques permet d'accentuer le nombre de données collectées par les organisations, soit parce qu'elles sont des applications collectant lesdites données, soit parce qu'elles sont les objets connectés sur lesquelles lesdites applications fonctionnent. De plus, toujours grâce à ces technologies numériques, il est désormais possible d'obtenir de la valeur en traitant des données dans des formats que l'on ne savait pas traiter auparavant (Kaisler et al., 2013).

En plus des données structurées que l'on sait depuis longtemps intégrer dans des bases de données ou des feuilles de calcul pour les analyser (par exemple, une donnée comptable ou un taux de satisfaction client), on y ajoute désormais des données non structurées, souvent stockées dans des bases de données spécifiques. Il faut transformer lesdites données avant de les interpréter grâce à des modèles (Shah, 2020), et elles ne sont plus directement interprétables par les humains une fois transformées. Ces

¹⁴ En effet, le *New York Times*, par exemple, utilise désormais les mégadonnées pour intégrer ses lecteurs dans un environnement numérique, et Nike met à profit sa plateforme numérique pour développer des services basés sur les données qu'elle collecte (Gillon et al., 2014).

données non structurées dont on sait dorénavant tirer de la valeur peuvent, par exemple, inclure des vidéos, des documents écrits, de l'audio, etc. C'est-à-dire plus ou moins toutes les données que l'on ne savait pas historiquement intégrer aux bases de données dites structurées.

Davantage de données sont dorénavant stockées, notamment parce que leur utilité potentielle – si elles venaient à être utilisées pour entraîner un algorithme prédictif – augmente. Cela a pour conséquence que le coût d'opportunité de ne pas les stocker est désormais plus élevé que celui de leur stockage. Toujours grâce à ces algorithmes, il est désormais possible de découvrir la pertinence de certaines de ces variables nouvellement stockées (par exemple, en démontrant leur corrélation avec une autre variable d'intérêt). Il peut donc devenir pertinent de les intégrer à la liste d'indicateurs d'aide à la décision à suivre. Il y a donc toujours plus de données, et de facilité à identifier lesquelles sont pertinentes. Cette propagation des données et de l'information qu'elles contiennent, et l'importance toujours croissante accordée à celles-ci participent de la mise en données du monde (Lycett, 2013).

Les clients rendent cette mise en données possible en acceptant d'y prendre, souvent parce qu'ils sont inconscients de l'ampleur de ses conséquences (Yeung, 2017).

1.3.2 Des disruptions qui modifient le comportement de certains consommateurs

Les technologies numériques transforment le comportement des consommateurs (Hong & Lee, 2017) en leur offrant un accès constant à l'information – par exemple par des dispositifs mobiles et les médias sociaux (Vial, 2021). S'il est faux de dire que l'entière de la clientèle réagit de façon homogène à ces nouvelles possibilités, on peut néanmoins constater des changements dans le comportement des consommateurs. En effet, certains clients ne se sentent plus prisonniers d'une organisation, car ils savent identifier une meilleure opportunité ailleurs et sont prêts à favoriser la concurrence (Lucas et al., 2013; Sia et al., 2016). Ils utilisent ce levier pour être exigeants à l'égard de leurs fournisseurs. Cela peut en partie être mis en parallèle avec le fait qu'une tranche *digital-savvy* de la population se développe, et que son comportement diffère de celui des

autres consommateurs (Haralayya, 2021). Elle est en partie constituée de certains des acteurs nés aux prémices de la révolution numérique ou ayant grandi avec celle-ci. Même si elle n'est pas seule à vouloir que ses fournisseurs s'adaptent à leurs comportements et aux possibilités permises par le numérique, cette génération l'est en grande partie, et les générations futures le seront également.

Le cas de la DBS Bank en Asie (Sia et al., 2016) met en lumière comment des consommateurs peuvent développer des attentes spécifiques, et forcer la banque à agir en conséquence. En l'occurrence, les clients ont ici souhaité pouvoir effectuer leurs opérations bancaires sur leurs appareils mobiles – une demande de plus en plus présente dans l'industrie bancaire. La banque a dû répondre à cette pression pour rester compétitive (Sia et al., 2016). Les attentes à l'égard des organisations augmentent également pour qu'elles s'alignent sur les standards de sécurité, d'efficience, du marché. Ces changements de comportements à différents égards de la part des consommateurs ont donc – indirectement ici – des effets sur le paysage concurrentiel des organisations (Acar & Puntoni, 2016). Mais ils ne sont pas le seul prisme par lequel les technologies numériques impactent et bouleversent ce paysage concurrentiel.

1.3.3 Des disruptions qui transforment le paysage concurrentiel

Les technologies numériques bouleversent (*i.e. disruptent*) les industries et poussent les organisations au changement (Mithas et al. 2013). En d'autres termes, même si elles existent du fait de combinaisons réalisées au sein d'un d'écosystème transorganisationnel globalisé, (Hanelt et al. et 2021), elles finissent par impacter les organisations. À mesure que le marché se déplace sur le plan virtuel (et non plus physique dorénavant), les barrières à l'entrée dudit marché rétrécissent (Woodard et al., 2013). Ce phénomène s'explique en partie par le fait que les technologies numériques facilitent de nouvelles formes d'offres numériques (Yoo et al. 2010) – souvent sous la forme de services (Barrett et al., 2015) – lesquelles permettent à de nouveaux entrants d'intégrer un marché alors qu'ils n'auraient pas pu le faire dans le paradigme précédent, car le coût d'entrée (les barrières d'entrée) y était alors trop élevé.

Dans l'industrie de la musique (Lucas et al., 2013), les biens physiques vendus par le biais d'intermédiaires physiques ont été remplacés par des services d'abonnement à des catalogues de musique proposés par des entreprises qui n'étaient pas initialement présentes dans cette industrie (par exemple, Apple¹⁵, Spotify – Vial, 2021). Alors qu'il était difficile d'imaginer remplacer les acteurs principaux en place dans leur marché et les responsables de la distribution des ventes d'albums physiques, Spotify a réussi à accaparer une part importante du chiffre d'affaires effectué dans l'industrie musicale, en *disruptant* complètement le marché, et en proposant un service alternatif à ce qui existait préalablement.

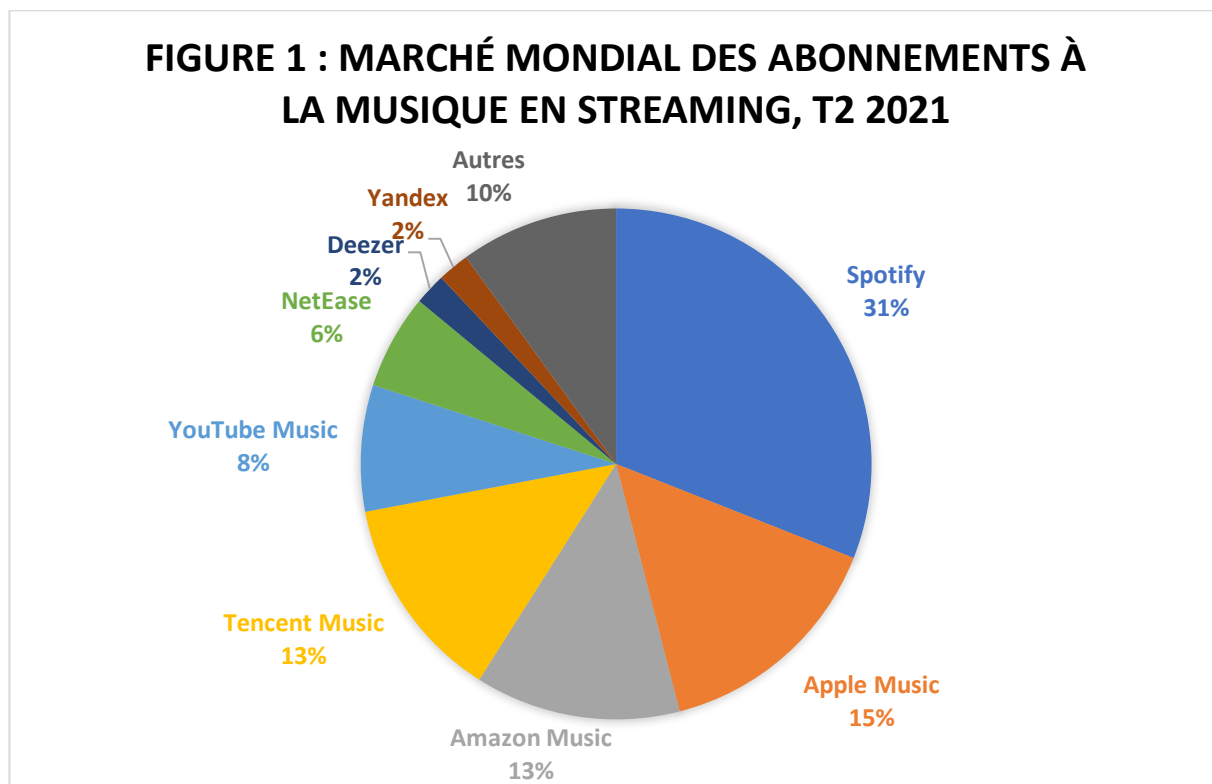


Figure 1 – Marché Mondial du streaming. Source: MIDiA Research, T2 2021, Global Music Streaming Subscriptions

Or, en 2023, selon le rapport de la Fédération internationale de l'industrie phonographique, les plateformes de diffusion en continu de musique représentent 67 % des revenus de l'industrie musicale mondiale (IFPI, 2023). À titre de comparaison, les

¹⁵ Apple ne vendait pas de disques, physiquement, dans ses boutiques.

ventes physiques ne représentent plus que 16,1 % des recettes. La numérisation de l'industrie musicale a ici permis non seulement la vente à distance, mais aussi le changement du modèle de consommation (lequel est en l'occurrence devenu un abonnement permettant l'accès au catalogue disponible sur la plateforme). L'avantage concurrentiel des acteurs préalablement établis dans l'industrie musicale a quasiment complètement disparu, du fait de la restructuration du marché, et notamment des voies de valeur y dégageant dorénavant l'essentiel des revenus. Les conséquences sur les acteurs en place dans l'ancien paradigme sont donc extrêmement conséquentes dans cet exemple-ci. Pourtant, ils se sont alignés sur Spotify en adaptant leur modèle d'entreprise à la disruption causée dans l'écosystème. Dans cet exemple en l'occurrence, ils ont dû répliquer à l'identique le modèle de Spotify, ou presque.

Si l'intégralité des secteurs « disruptés » du fait de la transformation numérique ne le sont pas dans une ampleur aussi conséquente, il reste néanmoins souhaitable pour les organisations disposant d'un accès dans un marché donné de ne pas avoir à vivre cela. En effet, l'avantage concurrentiel des acteurs déjà installés, et dont l'industrie n'a pas encore connu d'innovations à ce point disruptives, peut être considéré comme potentiellement compromis (Kahre et al., 2017), surtout s'ils ne font rien. Vial (2021) va même jusqu'à dire qu'il devient même impératif pour les organisations qu'elles anticipent – plutôt que de simplement réagir, comme dans les exemples de la DBS Bank, ou de Spotify – les attentes changeantes des clients (Vial, 2021).

Certaines activités spécifiques sont particulièrement sujettes aux disruptions causées par la transformation numérique, puisque dans certains cas, les technologies ont parfois pour objectif de remplacer des activités « entières » (et non pas seulement de proposer une alternative numérique à celles-ci, comme dans l'exemple précédent). C'est par exemple le cas de la chaîne de bloc, qui promet (entre autres), une fois ladite technologie arrivée à maturité, de se substituer aux tiers de confiance dont le rôle est aujourd'hui d'attester de la validité d'une transaction donnée (notaires, auditeurs, banques, etc.). La

chaîne de bloc a aussi pour objectif de sécuriser les relevés de transactions, ce qui pourrait également engendrer des disruptions dans les marchés associés (Vial, 2021).

1.4 La transformation numérique intraorganisationnelle

Si la transformation numérique se caractérise en partie par le fait qu'elle soit initiée par des disruptions résultant de synergies entre technologies numériques dans un écosystème globalisé, c'est bien la réponse au niveau organisationnel qui permet de dire d'une organisation qu'elle se transforme numériquement – la transformation numérique étant avant tout une transformation organisationnelle. Cependant, l'un entraîne souvent l'autre.

1.4.1 Des disruptions qui poussent les organisations à réagir

Les organisations, si elles veulent rester compétitives (et donc pour perdurer), doivent répondre aux disruptions (Hanelt et al., 2021; Vial, 2021). En effet, nous l'avons vu, ces dernières ont en effet pour conséquence de modifier le comportement des clients et de la concurrence de telle sorte que les organisations n'ont plus le choix de s'aligner, ou s'adapter, pour rester pertinentes. Par exemple, des employés de KLM (Kane, 2014) effectuent désormais des opérations de service client sur Facebook et Twitter, ce qui leur permet de générer des données dans le cadre de leurs interactions avec la clientèle. Ils mobilisent lesdites données numériques au sein d'algorithmes analytiques de sorte à répondre en temps réel à ce qu'ils estiment être les sentiments de leurs clients. Ils développent de ce fait temporairement un avantage comparatif vis-à-vis de leurs concurrents, lesquels n'auront pas le choix à terme et devront s'adapter à ces changements lesquels concernent désormais autant leurs concurrents que leur clientèle commune, et d'autres parties prenantes (Günther et al., 2017).

Parmi les différentes façons par lesquelles une disruption peut forcer une entreprise à s'adapter, on peut penser à des liens de causalités plus ou moins « directs ». Indirects, par exemple lorsqu'une innovation technologique majeure vient bouleverser une industrie, et que cette innovation a été construite par-dessus et grâce à certaines autres

technologies existant dans l'écosystème¹⁶. Ou encore, parce que modifier le comportement de l'une des parties prenantes (par exemple les clients) d'un écosystème, impacte les autres acteurs de celui-ci, donc les organisations. En d'autres termes : influencer ou affecter un acteur du réseau (d'un écosystème donné, d'une industrie donnée, etc.), c'est donc bien souvent indirectement influencer ou affecter les organisations.

1.4.2 Des réponses devant être construites autour des technologies numériques

Les réponses intraorganisationnelles aux disruptions sont également rendues possibles par les technologies numériques. En effet, mobiliser ces technologies est essentiel pour répondre efficacement aux disruptions, afin d'éviter de simplement les subir et de rester compétitif. En d'autres termes, si les technologies numériques sont à l'origine des disruptions incitant les organisations à se transformer, elles sont aussi indispensables à la réussite de ces transformations. Elles constituent ainsi, en quelque sorte, l'antidote à leur propre poison.

C'est parce qu'elles permettent des innovations, localement, améliorant l'efficacité des processus organisationnels que ces technologies sont également des opportunités – en plus d'être des menaces donc – pour les organisations (Sebastian et al., 2020). Or, ces opportunités et ces menaces ont des conséquences sur les organisations, qu'elles poussent à se restructurer. Les technologies en se diffusant depuis l'écosystème jusqu'au sein des organisations, poussent ces dernières à s'intégrer davantage à celui-ci. Cela notamment du fait des liens qui existent entre les technologies numériques désormais intégrées dans l'organisation, et les autres.

¹⁶ Les synergies que nous avons présentées préalablement, notamment responsables de l'accroissement permanent de l'écosystème à travers l'arrivée régulière de technologies nouvelles, sont également les synergies responsables des disruptions que nous discutons. Ces disruptions sont d'ailleurs parfois causées par l'une de ces technologies elles-mêmes, directement. Parfois, indirectement, par les effets qu'elles ont sur d'autres actants de l'écosystème.

En d'autres termes, les nombreuses opportunités associées aux technologies numériques – associées par exemple à la prolifération des données, à la possibilité d'automatiser un grand nombre de processus (University of Sydney et al., 2015) – doivent être saisies, pour ne pas avoir à subir le fait que la concurrence le fasse. Les technologies numériques sont donc à la fois des opportunités et des menaces. Souvent d'ailleurs, elles sont d'abord des opportunités, à la condition de les identifier et de les saisir de façon pertinente, puis dans le cas contraire finissent par être des menaces à moyen terme.

Si à court terme, certaines organisations de grande taille peuvent rester compétitives sans avoir besoin de se transformer numériquement, à moyen terme, elles ne pourront pas ne pas s'adapter au cumul des changements du côté des besoins naissant chez leur clientèle, et des solutions que proposent de nouveaux concurrents à ces mêmes besoins – l'exemple de Spotify discuté précédemment le montre bien. En effet, si elles ne le font pas, les autres organisations l'ayant fait auront pris un avantage, lequel sera devenu non négligeable *in fine* et au cumul. Les organisations doivent donc être capables de s'adapter si elles veulent rester compétitives face à l'accumulation de disruptions d'ampleur (Vial, 2019). Il semble nécessaire – c'est l'opinion de Vial – de s'aligner sur les besoins et les propositions des autres actants de l'écosystème auxquels elles appartiennent pour perdurer.

1.4.3 Des technologies qui intègrent les organisations, et des organisations qui intègrent l'écosystème

Certaines organisations plus matures que d'autres numériquement participent davantage à l'écosystème en innovant en son sein et en mobilisant les technologies numériques à l'interne, permettant la propagation de toujours plus de technologies numériques. L'écosystème est minimalement composé de ces organisations (et autres entités) matures, des technologies numériques, ainsi que des humains, à l'intérieur (par exemple : des travailleurs développant une application, ou comptant sur celle-ci pour son département) ou à l'extérieur de ces organisations (par exemple un client mobilisant

une plateforme pour interagir avec l'entreprise). Les disruptions présentées ci-avant naissent du fait des synergies qui existent entre les technologies ainsi que les humains qui les mobilisent. Cela est vrai autant à l'intérieur qu'à l'extérieur des organisations, comme nous l'avons exemplifié en discutant des synergies inhérentes aux plateformes, où les humains participent à la création de données.

Si l'on peut considérer que certaines organisations, n'ayant pas encore entamé leur transition numérique, ne sont pas encore complètement intégrées à l'écosystème globalisé de la transformation numérique, on doit néanmoins reconnaître qu'elles sont de plus en plus rares (Sebastian et al., 2020). En effet les disruptions forcent aujourd'hui les organisations de grande taille à s'adapter, dans des secteurs toujours plus larges. L'écosystème croît donc, en même temps que chaque entreprise s'y « rattache », en entamant sa transformation numérique. L'intégration de technologies dans une organisation équivaut à l'intégration de cette organisation dans l'écosystème.

1.5 Conclusion

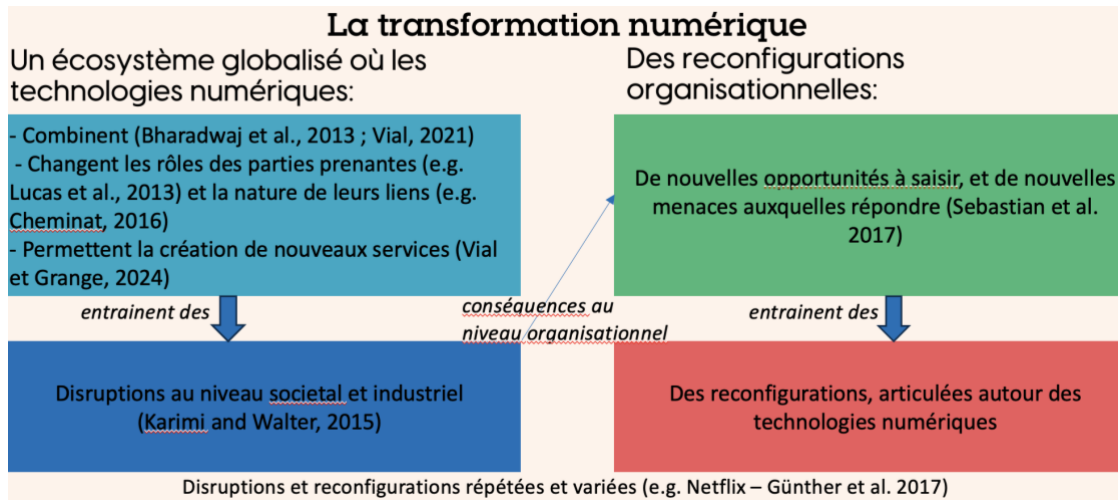


Figure 2 – La DT : une transformation organisationnelle en réponse à des disruptions dans l'écosystème

Ce chapitre a exploré la transformation numérique comme une réponse par une organisation à des disruptions résultant de la propagation des technologies numériques dans un écosystème se globalisant (figure 2). Ces disruptions sont plus précisément la conséquence de synergies entre les technologies du numérique et sont perçues par les organisations comme des opportunités ou des menaces qui les incitent à se transformer. Leur transformation, elle aussi, s'appuie sur ces technologies numériques.

Notre analyse montre que l'intégration de ces technologies par une organisation entraîne à la fois sa transformation numérique et son intégration dans un écosystème globalisé. Dans cet écosystème, les rôles de chaque acteur et entité (consommateurs, législateurs, compétiteurs, etc.) évoluent, les liens et interdépendances (technologiques ou sociales) se renforcent, et les frontières s'estompent.

Ainsi, la transformation numérique peut être perçue comme un processus de reconfiguration intra-organisationnelle, dont les prémices sont extra-organisationnelles, et à travers lequel les notions d'intra et d'extra-organisationnel perdent en substance. Les notions d'interdépendance et de liens, quant à elles, gagnent en importance. Si les liens entre technologies numériques doivent permettre des synergies, ces dernières ne

sont jamais garanties. Pour s'en assurer, l'organisation en transformation doit réussir à intégrer lesdites technologies dans ses processus (ou à se connecter à celles-ci). Cela suppose plusieurs reconfigurations, qui doivent elles-mêmes être des réussites pour que le processus global soit couronné de succès.

Chapitre 2

Pas une, mais des transformations

La transformation numérique intraorganisationnelle est, à plusieurs égards, plurielle. D'une part parce qu'elle sous-tend des reconfigurations organisationnelles plurielles, qui se complètent pour permettre la transformation, et qui (donc) diffèrent les unes des autres, autant dans leur forme que dans leurs effets. D'autre part, parce que ces reconfigurations plurielles, et leur somme – la transformation numérique – varient d'une organisation à une autre. Ces pluralités dans les transformations sont l'objet de cette partie.

2.1 Les transformations numériques intra organisationnelles réussies

Il n'est pas aisé de préciser ce qu'est une transformation numérique « réussie », notamment car des discussions existent encore autour de ce qui caractérise l'aboutissement du phénomène (Vial, 2021). La littérature semble s'accorder sur une capacité à réitérer aisément les reconfigurations lorsqu'elles sont nécessaires, au sein de l'écosystème transorganisationnel alors considéré hautement disruptif (Karimi & Walter, 2015). Certains parlent alors d'un état de maturité numérique induisant cette capacité (Kane, 2017).

On peut néanmoins identifier des organisations considérées comme des exemples de réussite dans leur transformation. Netflix est souvent cité comme un tel exemple, et nous permet d'en apprendre sur les étapes et caractéristiques d'une transformation considérée comme un succès. Sa transformation numérique révèle comment ce processus vise à rendre l'organisation plus efficiente et compétitive grâce à l'intégration des technologies numériques, et de sorte à exploiter de nouvelles opportunités — comme l'a fait Netflix dans le domaine du divertissement — ou pour répondre à des menaces. Ce cas emblématique illustre aussi la manière dont la transformation numérique intra-organisationnelle s'opère de façon itérative. En effet, l'entreprise a

réussi à plusieurs reprises à tirer profit des synergies du numérique pour renouveler son modèle.

2.1.1 L'exemple emblématique de la transformation numérique de Netflix

L'organisation s'est transformée une première fois en 2007 (Langlade, 2020). Jusqu'ici le modèle économique de Netflix était basé sur la location de films et DVD physiques. L'entreprise s'est éloignée de ce modèle « pour devenir le premier fournisseur à grande échelle de services de streaming vidéo »¹⁷ (Vial, 2021, p. 19). L'organisation développe trois ans plus tard son application, construite autour de et pour ce nouveau modèle d'entreprise dématérialisé (Langlade, 2020). L'entreprise tire profit du changement de comportement chez les consommateurs, du fait de la propagation des objets connectés. Ils sont en effet plus nombreux à pouvoir accéder à ce service qu'avant la propagation des technologies numériques.

Le modèle d'affaires de Netflix est renouvelé une seconde fois en 2010, où l'organisation industrialise un algorithme de recommandation qui apprend des goûts de ses clients, et leur conseille du contenu en conséquence (Wijnen, 2019). L'organisation produit ensuite son propre contenu (Au-Yong-Oliveira et al., 2020) grâce aux apprentissages réalisés via l'algorithme. L'algorithme a été aussi impactant pour l'organisation que la dématérialisation de son service. Son modèle d'affaires est désormais « data-driven ». Ce changement de modèle explique en bonne partie sa croissance sur les années 2010-2020.

Le développement et l'intégration de cet algorithme (comme la dématérialisation avant lui) ont été rendus possibles par les synergies du numérique, ainsi que les intégrations réussies d'autres technologies numériques dans l'organisation préalablement.

L'exemple montre l'importance des synergies entre les différentes technologies dans le processus de transformation numérique. En se diffusant à grande échelle, les

¹⁷ Traduit de l'anglais.

technologies numériques multiplient les liens qu'elles tissent entre elles. Ces liens permettent les synergies à l'origine des disruptions de la transformation numérique. Les technologies s'appuient donc les unes sur les autres pour altérer significativement les écosystèmes (organisationnels, industriels, et sociétaux) dans lesquels elles se propagent. Un autre élément caractéristique de la transformation numérique est le renouvellement du modèle d'entreprise des organisations, lequel n'est pas limité à une itération.

Les synergies entre technologies sont multiples. Par exemple, les algorithmes ne peuvent être mis en production que si les données respectent des standards de qualité et d'accessibilité (Vial et al., 2021). Pour faciliter l'accessibilité à celles-ci, mais aussi pour les stocker et les sécuriser, certaines organisations souscrivent à des contrats de plateforme en tant que service (PaaS). Le service offert est un accès à distance à un espace de stockage hébergé sur le nuage informatique (Sebastian et al., 2020).

Netflix qui comme toutes les organisations se transformant numériquement doit s'assurer de la sécurité, de la qualité, de la quantité et de l'accessibilité de ses données, fait tôt le choix de faire appel à l'un de ces services d'infonuagique. Ainsi, dès 2008, elle confie à AWS (*Completing the Netflix Cloud Migration*, 2016) une partie de la gestion de son infrastructure de stockage grâce à la technologie numérique qu'est l'infonuagique (Langlade, 2020). AWS est d'ailleurs spécialisée dans ce service, qu'elle fournit à ses clients en contrepartie de leur paiement d'abonnement.

Ici, Netflix stocke et sécurise les données qu'elle produit et récolte auprès de tiers, dans un entrepôt qu'elle ne possède pas chez elle, mais qui est situé dans un site physique dédié avec d'autres entrepôts de données. Les entrepôts comme le site sont la propriété d'AWS, qui fournit à distance des accès à ceux-là à sa clientèle. L'infonuagique permet également la mise à disposition de puissance de calcul à distance, par exemple pour entraîner des algorithmes d'apprentissage machine. En faisant le choix de l'infonuagique, Netflix peut aisément stocker ses données, mobiliser une puissance de

calcul pour entraîner son (ses) algorithme(s), et ne pas avoir à se soucier de la sécurité desdites données.

2.1.2 Une transformation numérique, plusieurs changements de modèles d'affaires, et davantage de reconfigurations

Comme l'illustre l'exemple de Netflix, une transformation numérique ne se réalise pas en un seul mouvement. L'existence de synergies entre technologies numériques au niveau de l'écosystème trans-organisationnel ne garantit pas automatiquement leur réplique au niveau de l'organisation, et pour le permettre, les entreprises doivent procéder à plusieurs reconfigurations. Chacune de celles-ci peut viser à se préparer à l'intégration de technologies du numérique – en développant des capacités les facilitant, par exemple –, à les intégrer, ou bien à permettre leurs synergies.

Une succession de reconfigurations permet donc chaque intégration de technologies (numériques), tandis qu'une succession de telles intégrations (réussies) est requise aux synergies numériques qui permettent le renouvellement des propositions de valeur et la numérisation des modèles d'affaires. Pour Netflix, cela s'est vérifié lors de ses deux changements de modèles d'affaires les plus notables. La première fois, lors de son passage à la diffusion en continu et la seconde, lors de son industrialisation d'un algorithme de recommandation. À deux reprises (au moins), l'entreprise a pu adapter son modèle d'affaires et s'ajuster aux attentes changeantes des consommateurs tout en renforçant sa compétitivité.

Ainsi, la transformation numérique se compose d'une série d'ajustements itératifs qui façonnent progressivement l'organisation, aussi bien pour répondre aux nouvelles menaces que pour saisir les opportunités offertes par le numérique. Ces reconfigurations, bien que distinctes, constituent ensemble le processus de transformation numérique, visant à permettre à l'organisation de gagner en performance et en résilience dans un marché en constante évolution qui l'y contraint. Le cas de Netflix illustre comment une transformation numérique peut redéfinir

l'ensemble de l'organisation de manière progressive et cumulative, en enchaînant les reconfigurations.

2.2 L'importance du contexte organisationnel lors de l'intégration de technologies numériques

Le cas de la transformation numérique de Netflix permet de comprendre certains éléments génériques du phénomène mais présente des limites à sa généralisation.

2.2.1.1 Contingence des transformations et reconfigurations numériques

2.2.1.1.1 Les limites du cas Netflix

Netflix exemplifie en effet un « cas d'école » d'une transformation numérique effectuée sans trop d'accrocs (en apparence du moins, et d'après les données disponibles), mais ne permet pas de comprendre la totalité des enjeux qu'implique le phénomène de transformation numérique. En effet, l'organisation en question n'est pas représentative de la plupart de celles qui cherchent à se transformer numériquement, puisque 70% des tentatives de transformations numériques initiées par les organisations n'atteignent pas leurs objectifs affichés (Tabrizi et al., 2019) – c'est-à-dire la majorité.

Parmi les éléments qui expliquent pourquoi le cas de Netflix ne peut être généralisé à toutes les transformations numériques d'organisations, on trouve en premier lieu la contingence de leurs transformations respectives. En effet, si les transformations numériques et leurs reconfigurations se ressemblent à certains égards – utilisation de technologies numériques, numérisation des processus et services, renouvellement des propositions de valeurs et modèles d'affaires – elles diffèrent dans la manière dont elles s'effectuent, notamment car les entreprises qui cherchent à se transformer ne sont pas toutes les mêmes. Elles doivent donc tenir compte de leurs différences et spécificités lorsqu'elles se transforment numériquement (Sebastian et al., 2020).

Par exemple, une organisation traditionnelle d'un secteur autre que TI ne se transforme pas comme une nouvelle organisation. En effet, au moment de se transformer

numériquement, les entreprises numériques et non numériques (par exemple) divergent, car ces dernières subissent davantage leur conception organisationnelle préexistante – leurs infrastructures technologiques, leurs processus non numérisés...). Les entreprises numériques sont régulièrement construites à partir de zéro, sans contrainte, donc. Les entreprises non numériques doivent faire face à la transformation, alors qu'elles disposent d'un « bagage » d'infrastructures « legacy », lequel peut les freiner, si l'organisation ne s'assure pas de se mettre aux normes de qualité eu égard à certains aspects.

Sebastian et al. (2020) précisent par exemple qu'il est nécessaire que les logiciels opérationnels, sur lesquels les données sont créées, n'engendrent pas des redondances dans les données stockées. En effet, il ne faut pas qu'un client ait deux dates de naissance différentes dans deux bases de données distinctes, parce que l'une a été créée au format US et l'autre au format européen. Les fondations opérationnelles doivent offrir un cadre permettant d'harmoniser les données et d'assurer leur cohérence à travers l'organisation (*a single source of truth* en anglais). Les auteurs considèrent cela comme l'un des prérequis à l'engagement, pour une organisation donnée, dans sa transformation numérique. Il est bien plus aisé pour une nouvelle organisation de se préoccuper de ces prérequis en partant de zéro, qu'il ne l'est pour une « big old company »¹⁸ (parfois « grosse et ancienne », ou « vieilles entreprises » ci-dessous) de se mettre à niveau.

Les spécificités qui impactent la transformation d'une organisation ne se limitent pas à cela. En effet, deux organisations d'apparence très similaires (même secteur, même maison mère) peuvent intégrer la même technologie avec des effets tout à fait distincts sur leurs processus (Barley, 1986).

Par conséquent, lorsqu'elles se restructurent pour se transformer numériquement, les organisations activent différents leviers et mécanismes, en vue de tenir compte de leurs

¹⁸ Référence aux « Big old companies » de Sebastian et al. (2020).

spécificités et d'adapter les technologies à celles-ci, ou inversement. Il est d'ailleurs à noter que ces différents mécanismes sont mobilisés avec plus ou moins de réussite, selon les cas. Ce qui explique en partie là aussi certains des échecs discutés plus tôt.

2.2.1.1.2 Des interdépendances globales aux interdépendances locales : la spécificité des transformations numériques

Ces besoins contingents eu égard aux types de reconfigurations à effectuer, ne concernent pas que l'état de l'organisation préalablement à sa transformation numérique. En effet, à chaque étape de ladite transformation, l'organisation doit s'assurer que l'intégration de l'une des technologies numériques qu'elle effectue, tient compte des interdépendances qui existent entre celles-ci. Autrement dit, l'entreprise doit s'assurer de pouvoir permettre les synergies entre ces technologies numériques localement, et donc, tenir compte des besoins réciproques et interdépendances qui existent entre celles-ci.

Nous avons plus tôt discuté des combinaisons et des interdépendances caractérisant les technologies numériques au niveau de l'écosystème, « globalement » donc. Ici, nous insistons sur leur caractéristique d'interdépendance « localement », c'est-à-dire au sein des organisations intégrant les technologies numériques, où elle est tout aussi prononcée.

En effet, on voit au sein de ces entreprises, à quel point les technologies numériques sont dépendantes les unes des autres notamment pour permettre les modifications de voies de création de valeur de celles-ci, de sorte à répondre aux perturbations et disruptions effectuées dans l'écosystème. En effet, l'existence d'une technologie numérique (ex : le cloud) ne garantit pas le fait que n'importe quelle organisation puisse aisément mettre la main dessus localement, ou bien qu'elle puisse par exemple transférer ses données à elle dans le format requis par ladite technologie pour en profiter, par exemple. Or, une organisation donnée doit mobiliser bien souvent au moins les données qu'elle produit elle-même (en plus d'autres éventuellement) pour qu'il lui

soit pertinent d'effectuer de l'analytique des données de sorte à dégager de la valeur d'affaires.

Une organisation donnée peut vouloir chercher à intégrer en son sein différentes technologies numériques sans que cela ne lui soit aisé. Or, pour tirer profit desdites technologies, il faut réussir à en intégrer certaines au sein de son organisation, pour pouvoir alors tirer profit des synergies existant avec l'ensemble de l'écosystème. Il faut pour l'organisation avoir réussi à avoir déployé à l'interne au moins une partie des autres. Les mégadonnées par exemple, si elles existent au niveau macro/sociétal, car il est désormais possible de les stocker et de les traiter, cela ne veut pas dire qu'il suffise de le décider pour pouvoir en tirer profit. Encore faut-il décider du type de données que l'on intégrera à ces mégadonnées. Une organisation voulant développer et mobiliser de l'analytique sur des mégadonnées doit se questionner quant à la nature desdites mégadonnées. Une banque par exemple, ne cherche pas à disposer de mégadonnées sur n'importe qui, mais bien sur ses clients. Il lui faut donc aller trouver ces données où elles sont – c'est-à-dire en bonne partie dans ses logiciels opérationnels/sources.

Cela s'explique par le fait que la capacité¹⁹ d'une entreprise à développer des algorithmiques automatisant des prises de décisions (technologie numérique n°1) dépend quasiment systématiquement de sa capacité à effectuer des analyses sur de grandes quantités de données (technologie numérique n°2 – l'espace de stockage en étant potentiellement encore une autre). Or, cette capacité-ci peut elle-même dépendre de celle qu'a l'entreprise à collecter ces données auprès d'individus du fait de leur utilisation des réseaux sociaux, des téléphones intelligents, (technologies numériques n°3,4 ...) etc. (Newell & Marabelli, 2015, 2020). Dans l'exemple ci-avant, il faut dans l'ordre : que les réseaux existent et que les téléphones existent et que l'entreprise y ait accès, pour que les données y soient collectées, que l'entreprise puisse analyser ces données et qu'elle y découvre des corrélations et des possibilités de prédictions (il lui

¹⁹ Traduction de *ability* et non de *capabilities* ici.

faut aussi disposer de l'infrastructure technologique le permettant), pour qu'elle décide enfin d'automatiser lesdites prédictions. Les possibilités des technologies se basent sur celles d'autres (Yoo et al., 2010). Elles s'entre-alimentent et créent des possibilités supplémentaires, mais également des interdépendances supplémentaires, donc.

En somme, les combinaisons et connexions effectuées hors de l'entreprise, dans l'écosystème global, ne se « répliquent » pas automatiquement (ni même aisément) dans les entreprises en question (Sebastian et al., 2020), et certaines organisations sont plus à même que d'autres de les faciliter.

2.2.2 « L'adopter, c'est [s'y] adapter », l'activation de mécanismes pour se transformer numériquement

Akrich (1988) écrit d'une innovation qu'il faut l'adapter au contexte local pour qu'elle puisse être acceptée par celui-ci. Si cela est vrai dans le contexte discuté par l'autrice, où une innovation est souvent proposée à une « clientèle » visée qui doit l'accepter ou non, le contexte de la transformation numérique présente des spécificités. Notamment car comme nous l'avons vu, intégrer une technologie numérique, c'est aussi s'intégrer soi-même en tant qu'organisation au sein d'un écosystème globalisé (Hanelt et al., 2021). Par conséquent, il est nécessaire de s'adapter soi-même au contexte en question, en partie constitué des liens entre technologies numériques. Il faut donc s'adapter à celui-ci.

2.2.2.1 Des mécanismes pour intégrer des technologies numériques, ou pour développer les capacités le permettant

Nous l'avons discuté : pour maximiser les chances de réussite des intégrations de technologies numériques, les organisations doivent tenir compte de leurs spécificités. L'activation d'un certain nombre de mécanismes et leviers induit des reconfigurations harmonisant l'organisation aux technologies numériques et à l'écosystème transorganisationnel. Activer un mécanisme implique souvent une ou plusieurs reconfigurations visant à faciliter les intégrations de technologies numériques et à développer la capacité à en tirer profit.

Ces mécanismes, lorsqu’activés, doivent l’être en fonction de l’état de l’organisation au moment où ils le sont. C’est cet état qui permet de savoir s’il est nécessaire de les activer, et dans quelle mesure lorsqu’il le faut, mais aussi surtout : la forme que doit prendre la reconfiguration impliquée par le mécanisme. Les reconfigurations sont en effet contingentes, et donc la façon d’appliquer les mécanismes également. Il est commun qu’une reconfiguration mobilise plusieurs mécanismes à la fois. En d’autres termes, ceux-là ne sont pas mutuellement exclusifs.

2.2.2.1.1 Actualiser les compétences ainsi que les membres du « top management »

Parmi les mécanismes identifiés comme facilitant l’intégration des technologies numériques, plusieurs soulignent la nécessité d’impliquer le leadership dans les reconfigurations organisationnelles (Hansen et al., 2011; Karimi & Walter, 2015), le besoin que la haute direction actualise ses compétences (Hansen et al., 2011) et celui qu’elle intègre de nouveaux acteurs.

Cela peut s’expliquer par le fait que le « top management » est considéré comme étant responsable et impliqué dans une bonne partie des reconfigurations qu’entraînent de nombreux autres mécanismes discutés dans la présente partie. C’est une partie de ce management, la haute hiérarchie, qui a souvent la charge de la – ou des – stratégie(s) de l’organisation. Le management est aussi responsable de décider de l’organisation du travail, et des éléments concernant l’agilité et l’ambidextérité organisationnelle discutés ci-après. Il peut également mettre en place des actions permettant d’orienter la culture organisationnelle.

La haute hiérarchie peut également infuser au sein de l’organisation le désir de changer notamment permettant à chacun d’accepter plus aisément qu’il leur faille mettre à jour leurs compétences en données.

Cet ensemble de responsabilités et capacités confère au management une importance dans cette transformation. Il n’est donc pas étonnant que la littérature sur le sujet mette en avant l’importance de l’évolution de la structure de leadership dans les entreprises.

Le rôle de certains acteurs spécifiques est souligné pour leur capacité à faciliter l'activation de ces mécanismes et ces reconfigurations harmonisant le contexte aux technologies numériques. C'est notamment le cas du CDO, rôle fréquemment mentionné comme facilitateur de la transformation (Earley, 2017; Haffke et al., 2016).

2.2.2.1.2 S'assurer de disposer d'une stratégie qui intègre le numérique

Selon Matt et al. (2015), développer une stratégie de transformation numérique est essentiel pour s'assurer de la réussite de l'intégration des technologies numériques dans l'organisation et ses processus. Cette stratégie est en effet selon les auteurs centraux pour intégrer l'ensemble de la coordination, de la hiérarchisation et de la mise en œuvre des transformations numériques au sein d'une entreprise (Matt et al., 2015).

Selon Bharadwaj et al. (2013), l'une des caractéristiques permettant de réussir sa transformation numérique, se trouve du côté des stratégies associées historiquement aux départements SI/TI. Celles-ci ne doivent plus simplement être alignées sur la stratégie organisationnelle globale, mais dorénavant, ces deux stratégies doivent n'en être plus qu'une, et donc fusionner. Cette perspective aboutit sur le concept de la stratégie commerciale numérique (DBS – *Digital Business Strategy*), défini comme "organizational strategy formulated and executed by leveraging digital resources to create differential value" par leurs auteurs (p. 472).

Si ce concept a été repris dans la littérature (Vial, 2021), il est pourtant également critiqué, notamment par Matt et al. (2015), lesquels mettent en avant le fait qu'il se concentre trop sur un état futur de l'organisation (une fois la transformation aboutie, et non pas pendant qu'elle se déploie). Matt et al. (2015) proposent comme alternative une perspective où une nouvelle stratégie émerge, laquelle ne vient ni remplacer celle des TIs, ni fusionner (et donc remplacer) avec celle de l'organisation entière. Ils la proposent comme une autre stratégie, s'ajoutant à celles-ci, et disposant donc de son concept propre : le concept de stratégie de transformation numérique (DTS – *Digital Transformation Strategy*).

En somme, il est nécessaire de penser le virage numérique stratégiquement. Soit en dédiant une stratégie spécifique à celui-ci – c’est-à-dire en développant une stratégie numérique – soit en l’intégrant à l’une des autres grandes stratégies de l’organisation, idéalement celle qui concerne l’organisation dans sa totalité.

2.2.2.1.3 Développer une culture organisationnelle numérique et data

Karimi et Walter (2015) précisent que les capacités d'une entreprise à intégrer les plateformes numériques dans ses processus sont associées à la présence chez celles-ci d'une culture innovante, d'un langage partagé et d'une mentalité multimédia. Pour Vial (2021), cela sous-tend que la culture numérique précède une intégration réussie de celles-ci dans les processus organisationnels. On trouve à nouveau ici la notion d’agilité, laquelle doit être le principe sur lequel les actions cherchent à s’aligner (Horlach et al., 2017). Cela implique notamment l'importance pour les entreprises d'embrasser la prise de décisions en testant d'abord les technologies numériques à petite échelle avant de les étendre à toute l'organisation (Dremel et al., 2017).

Ces différents mécanismes d’intégration, s’ils permettent l’étude de la réussite des intégrations successives de différentes technologies numériques et innovations à l’interne de l’organisation, ne permettent pas nécessairement de faire la différence entre les changements qui visent à permettre une seule intégration, et ceux cherchant à transformer l’organisation de façon plus profonde. Ces derniers ayant pour objectif de permettre à l’organisation de réitérer les restructurations dès lors qu’elles seraient nécessaires, si une disruption nouvelle les y poussaient, par exemple.

2.2.2.1.4 Faciliter la collaboration transdisciplinaire

Si l’idée n’est pas nouvelle dans la littérature TI (Vial, 2021), la collaboration interfonctionnelle rompant avec les silos traditionnels est encore plus cruciale aujourd’hui qu’avant l’ère numérique (Earley, 2014). Deux approches sont notamment proposées pour permettre d’aboutir à cela (Vial, 2021). D’une part la création d'une unité indépendante transdisciplinaire favorisant l'innovation, (e.g. Maedche, 2016), d’autre la formation d’équipes interfonctionnelles au sein de la structure existante (e.g.

Dremel et al., 2017). Certaines structures organisationnelles, ou méthodologies de travail (scrum, etc.) peuvent participer de l'agilité.

Il est ici aussi à noter que ce sont généralement les acteurs de la haute hiérarchie qui prennent les décisions aboutissant à la création d'équipes trans-disciplinaires (Dery et al., 2017).

2.2.2.1.5 Former les salariés actuels à de nouvelles compétences nécessaires et recruter de nouveaux profils

La transformation numérique favorise des situations où des employés issus de fonctions autres que l'informatique sont amenés à prendre en charge la direction de projets liés aux technologies de l'information, en particulier celles associées au numérique (Yeow et al., 2018). Parallèlement, il est de plus en plus attendu que les acteurs issus des fonctions informatiques – y compris les nouveaux spécialistes du numérique – développent des compétences solides dans d'autres domaines. Ils doivent notamment adopter une vision commerciale et comprendre comment les projets qu'ils soutiennent grâce à leurs compétences informatiques contribuent aux objectifs globaux de l'organisation (Dremel et al., 2017).

En d'autres termes, la transformation numérique impose aux employés de se former à de nouvelles compétences, souvent en dehors de leur domaine d'expertise initial (Dremel et al., 2017; Yeow et al., 2018). Cette actualisation des compétences est également rendue nécessaire par la complexité croissante des nouveaux problèmes commerciaux, dont la résolution exige selon Vial (2021) et Dremel et al. (2017) des compétences analytiques plus poussées qu'auparavant. À mesure que la transformation numérique progresse, accompagner les employés dans le développement des compétences nouvellement requises (Horlacher et al., 2016) s'impose comme un enjeu crucial (Watson, 2017), dépassant largement le cadre traditionnel des ressources humaines (Karimi & Walter, 2015; Singh & Hess, 2020).

Dans le même temps, de nouveaux profils de spécialistes se développent, et notamment certains dont les identités sont associées aux technologies numériques caractéristiques de la transformation numérique. En effet, l'analyse de Vaast et Pinsonneault (Vaast et al., 2021) met par exemple en évidence comment les technologies numériques façonnent le travail des scientifiques de données, qui découle directement de leur émergence et des synergies qu'elles permettent. Là aussi, la préparation de ces futurs travailleurs qui sont appelés à constituer la main-d'œuvre numérique (Colbert et al., 2016), ou de l'ère numérique, est un défi majeur (Watson, 2017) nécessitant davantage que l'exclusive implication des ressources humaines dans leur cadre traditionnel (Karimi & Walter, 2015; Singh & Hess, 2020).

2.2.2.2 Certains mécanismes doivent combler des besoins spécifiques à certaines organisations se transformant

2.2.2.2.1 Des mécanismes particuliers pour tenir compte de besoins particuliers, fonctions du contexte organisationnel

Une raison majeure de ces difficultés réside dans le fait que certaines de ces organisations ne tiennent pas compte de leurs besoins spécifiques lorsqu'elles se transforment.

Sebastian et al. montrent par exemple en quoi les entreprises traditionnelles (2020) doivent adapter leur transformation à l'état de leurs infrastructures technologiques. Il n'est en effet pas rare que celles-ci disposent de logiciels et d'applications qui ne sont ni standardisés ni intégrés, mais qui soient fragmentés à travers l'organisation (Bradley et al., 2011). Les organisations concernées doivent, pour certaines activités majeures au moins, harmoniser les sources de données et les logiciels utilisés, si elles veulent être prêtes pour intégrer des technologies numériques. En d'autres termes, elles doivent construire une « fondation opérationnelle » (Sebastian et al., 2020).

L'instauration d'une fondation opérationnelle est l'un des prérequis à la transformation numérique d'une organisation. En effet, pour qu'une plateforme de services numériques soit efficace, elle doit pouvoir s'appuyer sur des données de qualité, fournies par une

base opérationnelle solide (Sebastian et al., 2020). Or, ces fondations opérationnelles manquent souvent, tout particulièrement chez les organisations traditionnelles de grande taille, qui cherchent pourtant à se transformer numériquement.

2.2.2.2.2 *Peu d'études concernent la rare prise en compte de ces besoins spécifiques par les organisations*

Dans les faits, ces mécanismes ne sont pourtant pas systématiquement déployés de façon adéquate par les organisations le requérant. En effet, une portion significative d'organisations « entre dans l'ère numérique, [sans disposer] de la fondation opérationnelle nécessaire pour soutenir une croissance commerciale évolutive et l'innovation numérique » (Winkler & Kettunen, 2018, p. 34). En 2016, seules 28 % des entreprises traditionnelles interrogées rapportent disposer d'une fondation opérationnelle de qualité²⁰ (Ross et al., 2017), indispensable pour alimenter les technologies numériques en données (Sebastian et al., 2020). Cette absence de prise en compte de leurs besoins spécifiques explique en partie pourquoi 70 % des tentatives de transformations numériques n'atteignent pas leurs objectifs (Tabrizi et al., 2019). Or, en l'état, la littérature ne permet pas aisément de comprendre « pourquoi » ces organisations ne tiennent pas compte de leurs spécificités lorsqu'elles initient leur transformation numérique.

La littérature sur les acteurs et les disciplines de la transformation numérique ouvre des pistes de réflexion sur le sujet. On sait par exemple qu'une *hype* importante s'est développée autour des scientifiques des données (Davenport & Patil, 2012) et de la science de données (Carter & Sholler, 2016; Goretzki et al., 2023) et qu'elle a eu des effets sur le quotidien des scientifiques de données. Cependant, ces recherches n'ont pas pour objet d'étude la transformation numérique intraorganisationnelle, mais se restreignent à étudier l'une de ses composantes : les scientifiques. Quand bien même la présence de scientifiques de données dans les organisations indique leur désir de tirer

²⁰ Sur les 171 entreprises traditionnelles interrogées par le centre de recherche sur les systèmes d'information (CISR) du MIT, 40% rapportent être en train de la construire et 30% ne pas en avoir.

profit des technologies numériques (Vaast et al., 2021) et donc de se transformer numériquement (Hanelt et al., 2021; Vial, 2021), les études intégrant des scientifiques ont généralement d'autres objets d'étude et objectifs. Elles sont souvent menées dans plus d'une organisation (par exemple, Vaast et al., 2021) et se concentrent sur les expériences individuelles des scientifiques (Carter & Sholler, 2016; Goretzki et al., 2023; Vaast et al., 2021) au sein d'organisations ne faisant pas face aux enjeux présentés ci-dessus (e.g. Kim et al., 2018). Elles ne sont de plus généralement pas conçues selon des méthodes destinées à répondre à des interrogations d'autres types (Yin, 2017).

Chercher à comprendre les effets de la hype sur une telle transformation nous semble pertinent, mais insuffisant. En effet, il nous semble également nécessaire d'intégrer dans notre réflexion les capacités de certaines organisations à mieux identifier que d'autres, la pertinence de certaines reconfigurations, ainsi qu'à les effectuer (Vial, 2021). Ces compétences, qui recoupent des capacités dynamiques organisationnelles, sont mises en avant par la littérature (Vial, 2021) comme pouvant être intéressantes précisément pour analyser les capacités de certaines organisations à mieux gérer que d'autres leurs réponses aux disruptions du numérique, ou bien à mieux en saisir les opportunités associées.

2.3 Les capacités dynamiques : comment s'assurer de pouvoir répéter les intégrations nécessaires ?

Les mécanismes d'intégration peuvent être pensés comme les objectifs visés par certaines des nombreuses reconfigurations qui participent de la transformation numérique. Ils participent donc comme ces reconfigurations, à préparer le terrain à l'intégration des technologies numériques, à les intégrer, ou à permettre leurs synergies. Si plusieurs de ces mécanismes sont connus, il n'est pas toujours évident de comprendre ce qui permet leur activation, ni comment.

Le concept de capacités dynamiques permet de clarifier l'apport de certaines ressources vis-à-vis de la pertinence de leur activation. Ont-ils été activés au bon moment, si oui,

comment un tel moment a-t-il été identifié ? Les reconfigurations qui s'en sont suivies ont-elles été un succès ? C'est à ces questions que répond en partie le concept de capacités dynamiques.

2.3.1 Définitions et « pertinence »

Un certain nombre de changements et de mécanismes permettant de répondre aux disruptions sont des changements survenant une fois, pour répondre à une disruption donnée. D'autres changements, ont davantage pour objectif de rendre l'organisation malléable et plus connectée à son écosystème (Hanelt, 2021) mais également et surtout d'assurer à l'entreprise une capacité à réitérer ces restructurations pour pouvoir supporter de nouvelles disruptions à venir. La littérature sur les capacités dynamiques et les capacités ordinaires permet de faire la différence entre ces deux types de changements²¹.

D'une part, une organisation dispose de capacités ordinaires²², lesquelles consistent en des processus et routines établis et permettent l'exploitation de ressources pour produire des résultats dans des activités définies. Autrement dit, elles sont les "how we earn a living now" capabilities (Karimi & Walter, 2015, p. 43).

D'autre part, les capacités dynamiques sont celles qui permettent d'orienter ces capacités ordinaires en les modifiant, les reconfigurant et les adaptant – elles ainsi que donc les ressources qu'elles concernent – souvent en vue de répondre à des changements de l'environnement ou pour saisir de nouvelles opportunités. Elles doivent en effet également permettre d'identifier la pertinence de telles reconfigurations.

²¹ la littérature sur les capacités ordinaires et dynamiques permet de différencier deux types de ressources selon leur rôle. Les ressources sont définies comme « les actifs, capacités, processus organisationnels, attributs de l'entreprise, informations, connaissances, etc. » qui visent à améliorer la productivité de l'entreprise (Barney, 2001, p. 54).

²² Les capacités ordinaires organisationnelles sont définies comme "high-level routine (or collection of routines) that, together with its implementing input flows, confers upon an organization's management a set of decision options for producing significant outputs of a particular type" [Winter, 2003, p. 991]." En résumé : elles sont les capacités qui permettent de "earn a living".

Autrement dit, les capacités dynamiques “extend, modify, change, and/or create ordinary capabilities” (Karimi & Walter, 2015).

C’est dans des contextes d’hyper changements que ce concept a été développé (turbulences environnementales ou une hyperconcurrence), car les capacités ordinaires ne peuvent pas y expliquer seules comment les organisations y construisent et maintiennent un avantage concurrentiel (Teece, 2014). Les entreprises doivent disposer de capacités à mobiliser encore et toujours certains mécanismes, indépendamment de la vitesse des disruptions et changements auxquels elles font face.

Or, puisque l’aboutissement d’une transformation numérique, est la capacité à maintenir son avantage concurrentiel (Karimi & Walter, 2015) de façon durable, dans un écosystème globalisé et hautement disruptif, au sein duquel il faut pouvoir s’adapter continuellement (Hanelt et al., 2021) on peut considérer qu’une entreprise mature numériquement (Kane, 2017) se doit de disposer de capacités dynamiques solides. C’est la raison pour laquelle Vial propose d’associer le concept existant des « capacités dynamiques » à celui de la transformation numérique. Réussir sa transformation numérique requerrait d’atteindre une maturité digitale qui serait caractérisée par la possession de capacités dynamiques fines (Vial, 2019).

« L'exécution de ces plans implique des activités visant à débloquer les organisations, par exemple en développant des capacités dynamiques (par exemple, Karimi et Walter, 2015) et en améliorant les capacités d'apprentissage organisationnel (par exemple Schuchmann & Seufert, 2015). » (Hanelt et al., 2021, p. 1167).

Les capacités dynamiques, pour permettre aux entreprises d'innover et de s'adapter à des environnements changeants, s'appuient sur trois mécanismes précis : « sensing », « seizing », et « transforming » (Teece, 2007). « Sensing » que l’on peut traduire « détection », ou « capacité à détecter », et qui recoupe l'identification et l'évaluation des opportunités technologiques pour l’organisation. « Seizing », en français « saisir »,

correspond à la capacité de mobiliser des ressources pour répondre aux besoins et opportunités dans le but d'en tirer une valeur ajoutée. Enfin « transforming », la « transformation », est "le renouvellement continu" de l'entreprise au « fur et à mesure que ses ressources sont reconfigurées pour saisir stratégiquement les opportunités et répondre aux menaces » (Teece, 2014, p. 332)

Les capacités dynamiques permettent de savoir quel changement effectuer, quand, pourquoi, mais aussi quel changement ne pas effectuer quand et pourquoi. Elles permettent de s'assurer que les intégrations de technologies dans les processus organisationnels sont réalisées au bon moment, lorsque nécessaire, et ne le sont pas sinon. De bonnes capacités dynamiques sont supposées permettre de tenir compte du contexte extra-organisationnel (quelles sont nos opportunités et nos menaces), ainsi que du contexte organisationnel (comment tenir compte lors des intégrations de notre contexte local, de quoi a-t-on besoin).

2.3.2 Les micro-fondations de la transformation numérique : un phénomène négligé

Alors que l'on sait que les capacités dynamiques émergent au niveau micro-organisationnel (Vial, 2021; Yeow et al., 2018), les études sur celles-ci négligent l'importance de ce niveau (Abell et al., 2008) et sont essentiellement effectuées à l'échelle macro-organisationnelle (Schilke et al., 2018 ; Vial, 2021).

2.3.2.1 Des capacités dynamiques qui émergent au niveau micro-organisationnel

Les capacités dynamiques, si elles sont conceptualisées au niveau organisationnel, sont reconnues comme ancrées dans les compétences des individus (Vial, 2019; Yeow et al., 2018). Elles émergent en effet au micro-organisationnel. Les explications macro – ou "collectivistes" – caractérisant les capacités dynamiques qui dominent la littérature sur

la transformation numérique sont donc incomplètes, puisqu'elles négligent l'importance des « micro-fondations » (Abell et al., 2008) dans ces processus²³.

En omettant une analyse de micro-fondations, on omet de préciser comment les intégrations s'effectuent, comment les interdépendances (sociales, mais aussi matérielles) se déploient localement (se transforment-elles en synergies ? Si oui, à quelles conditions – qui en premier, qui ou quoi ensuite, etc. ?), et quels rôles jouent quels acteurs dans ces processus au niveau micro-organisationnel. La nature des synergies entre les technologies, et les prérequis locaux au micro-organisationnel vis-à-vis de celles-ci sont eux aussi négligés (e.g. spécificité des interdépendances/synergies, ordonnancement, quel rôle joué par quel.le fonction/humain pour quel.le autre etc.).

2.3.2.2 Une littérature des capacités dynamiques qui se concentre sur les questionnaires

Lorsque des études sur les capacités dynamiques cherchent à comprendre le « comment », et la granularité desdites capacités, leurs émergences, etc. – c'est à dire souvent lorsque ces études sont qualitatives, elles ont tendance à rester à un niveau élevé d'abstraction malgré tout.

En effet, il existe certaines études à un niveau plus micro (mais toujours pas assez), étudiant les rôles et apports de certains acteurs spécifiques et identifiables²⁴ dans ces capacités à la transformation, mais elles sont restreintes dans leur champ d'application. Les études qui discutent du rôle d'individus dans la transformation numérique, elles se concentrent notamment sur les questionnaires. Soit car leur sujet d'étude ne concerne pas d'acteurs autres que les cadres (e.g. Firk et al., 2021), soit car elles sont réalisées auprès de cadres exclusivement (e.g. Davison et al., 2023; Horlacher et al., 2016), sans tenir compte ni des spécificités des techniciens et opérationnels impliqués dans la

²³ Alors qu'il n'existe pas de mécanismes qui fonctionnent uniquement au niveau macro. Les routines et les capacités sont en effet des raccourcis utiles pour désigner des schémas complexes d'action et d'interaction individuelles, mais c'est au niveau micro qu'elles sont le mieux comprises (Abell et al., 2008).

²⁴ Leur poste et/ou leur fonction est révélée dans l'étude et fait partie de l'objet de l'étude.

transformation numérique, ni de leurs points de vue sur celle-ci. Au mieux, on connaît le nom des départements de certains acteurs impliqués dans des réunions mises en place par le CDO (Horlacher et al., 2016).

2.3.3 Une littérature sur des acteurs aux identités et rôles liés aux technologies numériques ainsi qu'à leur émergence

Des études sur des acteurs micro-organisationnels dont les identités sont liées aux technologies numériques nouvelles existent (Vaast et al., 2021). Elles ne sont cependant pas rattachées à la littérature sur les capacités dynamiques, alors que ces dernières émergent pourtant de leur fait.

2.3.3.1 *Lien entre les technologies numériques et les acteurs au niveau micro organisationnel*

Alors que la littérature sur la transformation numérique ne discute pas du rôle que jouent certains acteurs spécifiques dans les capacités dynamiques d'intégration au niveau micro-organisationnel, d'autres littératures révèlent les liens qui unissent les technologies numériques à certains acteurs spécifiques.

On sait par exemple que le destin des scientifiques de données est très lié à celui des technologies numériques (Vaast et al., 2021). Ils sont parfois spécifiquement associés à certaines technologies (Vial et al., 2021), parfois associés à l'ensemble des technologies numériques (Vaast et al., 2021). Et l'on sait qu'ils jouent un rôle déterminant dans la réussite de certaines applications et innovations basées sur les technologies numériques.

Pour autant, on sait désormais que si les « scientifiques de données » accaparent l'attention (Davenport & Patil, 2012; Vaast et al., 2021) et sont parfois imaginés comme des magiciens capables de tout²⁵ (Baškarada & Koronios, 2017; Davenport & Patil, 2012; Goretzki et al., 2023), factuellement, plusieurs réalités de terrain se cachent derrière

²⁵ Cela induit des entreprises en erreurs, lesquels ne savent pas vraiment quelles sont les compétences et rôles nécessaires pour faire de la science des données (Linden et al., 2015).

cette appellation (Baškarada & Koronios, 2017; Harris et al., 2013; Vaast et al., 2021). En effet, dans la réalité du terrain, un acteur seul ne peut suffire à faire de la science des données²⁶. Plusieurs spécialisations distinctes sont requises (Baškarada & Koronios, 2017; Harris et al., 2013) et celles-ci sont interdépendantes (Baškarada & Koronios, 2017; Linden et al., 2015).

Le lien des scientifiques de données vis-à-vis des technologies numériques est néanmoins clair (Vaast et al., 2021), et celui des autres acteurs devant travailler de pair avec celui-ci aussi (Vial et al., 2021). En effet, quelques articles précisent les identités plurielles d'acteurs interdépendants sous-spécialisés dans des sous-processus afférents à la transformation numérique.

2.3.3.2 Des études qui ne permettent pas de clarifier l'apport des acteurs aux capacités dynamiques

La littérature discutant de ces acteurs travaillant au micro et associés à la transformation numérique n'a pas pour objet d'étude de comprendre leur rôle dans celle-ci.

Cependant, cette littérature ne permet pas d'identifier quels acteurs, groupes d'acteurs, ou groupes d'acteurs et de technologies, sont responsables du développement des capacités dynamiques, et donc de la réussite des transformations numériques.

D'une part parce que ces études ont quelque fois des objets d'études ne permettant pas la compréhension de ce phénomène. En effet, il arrive que le *scope* de ces études soit trop restreint, et qu'il ne permette pas l'analyse globale que requiert une étude s'intéressant au phénomène de la transformation numérique et voulant tenir compte des synergies et interdépendances le caractérisant.

D'autre part car certaines de ces études ne relatent les événements que par le prisme d'acteurs autres que ceux évoluant au niveau micro-organisationnel (comme cela était le cas dans le cadre des études discutées plus avant). Et enfin, parfois car elles sont

²⁶ Il en faut encore davantage pour tirer profit de l'ensemble des technologies numériques.

effectuées dans des organisations déjà matures numériquement. Dans le dernier cas de figure, l'organisation possède déjà alors des capacités dynamiques fortes, lesquelles sont déjà constituées de l'intégration d'une part de ces compétences d'acteurs diverses ainsi que d'autre part de certaines technologies venant appuyer ces compétences. Il devient trop complexe dans ce cas de figure, d'ouvrir la « black-box » ex-post, une fois le réseau stabilisé.

Pour autant, l'apport de ces différentes fonctions dans les capacités permettant la transformation numérique n'est pas véritablement clarifié – et ce malgré l'engouement existant autour de la science de la donnée et de ses acteurs les plus célèbres (Davenport & Patil, 2012). De façon plus évidente encore, ces différents acteurs intervenant au micro ne sont pas présentés comme faisant partie des capacités permettant l'intégration des technologies lesquelles, ensemble, constituent cette transformation (les technologies numériques). Cela corrobore le constat de l'absence d'analyse au niveau des micro-fondations desdites capacités.

À notre connaissance, aucune étude n'est effectuée comparant un moment où de tels acteurs sont présents à un où ils ne le sont pas, et les effets vis-à-vis de l'intégration de technologies numériques – en vue d'identifier ceux qui « apportent » les capacités dynamiques permettant ces intégrations. Dans tous ces cas de figure, la littérature ne discute pas du rôle que jouent ces acteurs spécifiques dans les capacités dynamiques au micro. En effet, on ne révèle pas l'apport de certains acteurs dans les capacités de perception d'opportunités, et de mise en place de mécanismes d'intégration des technologies numériques tenant compte du contexte local.

2.3.4 Étudier le développement d'une fondation opérationnelle et d'une PSM pour mieux comprendre l'émergence des capacités dynamiques numériques

La définition des PSM²⁷ proposée par (Sebastian et al., 2020) capture l'idée que celles-ci offrent des outils et des fonctionnalités qui permettent aux entreprises

²⁷ Les « capacités technologiques et commerciales qui facilitent le développement et la mise en œuvre rapides d'innovations numériques ». En anglais, les Digital Services Platform sont “the technology and

de créer et de déployer rapidement de nouvelles solutions et de nouveaux services du numérique.

Or, la définition des capacités dynamiques intègre les ressources responsables de réagencer – nous disons reconfigurer – les capacités ordinaires, mais également celles permettant d’identifier la pertinence de ces reconfigurations (Karimi & Walter, 2015). De plus, la PSM est elle aussi définie comme un ensemble de « capacités », lequel, au même titre que les capacités dynamiques, est supposé faciliter « le développement et la mise en œuvre rapides d’innovations numériques » (Sebastian et al., 2020, p. 203).

L’émergence de la PSM (Sebastian et al., 2020) correspond donc à l’émergence d’un ensemble de capacités dynamiques, visant à permettre de saisir des opportunités numériques, soit en intégrant de nouvelles ressources, soit en réagençant celles que l’organisation possède déjà. En d’autres termes, elle vise à faciliter l’innovation numérique (Karimi & Walter, 2015; Sebastian et al., 2020) parfois en renouvelant un modèle d’affaires et souvent à travers le développement d’une proposition d’une valeur nouvelle (Vial, 2021) laquelle correspond la plupart du temps au développement d’un service numérique nouveau (Vial & Grange, 2024).

business capabilities that facilitate rapid development and implementation of digital innovations” (Sebastian et al., 2020, p. 203).

2.4 Conclusion

Ce second chapitre a approfondi la compréhension de la transformation numérique en tant que processus pluriel, en mettant en lumière la diversité des reconfigurations organisationnelles qui la constituent et les mécanismes qui en facilitent la réussite. Nous avons notamment montré en quoi la transformation numérique intra-organisationnelle ne se limite pas à un simple événement ou à une série de changements isolés, mais repose sur un enchaînement itératif de reconfigurations interdépendantes. Ces dernières, bien que spécifiques à chaque organisation, s'inscrivent dans un contexte plus large d'interdépendances technologiques globales, notamment décrit dans le chapitre précédent.

À travers l'exemple de Netflix, ce chapitre a illustré comment des organisations peuvent tirer parti des synergies entre technologies numériques pour renouveler leurs modèles d'affaires. Cependant, cet exemple met également en évidence les limites d'une généralisation à d'autres contextes organisationnels. D'une part, parce qu'il dépeint le cas d'une transformation s'étant déroulée sans accroc (en apparence), ce qui est rare pour la majorité des transformations numériques. D'autre part, parce que le contexte dans lequel Netflix se trouve au moment où elle initie sa transformation n'est pas généralisable à d'autres organisations. Cela impacte donc leurs reconfigurations respectives ainsi que les mécanismes qu'elles doivent activer — et, par conséquent, la forme que prennent leurs reconfigurations — lorsqu'elles se transforment.

Les entreprises traditionnelles, par exemple, voient leur transformation numérique marquée par des contraintes liées à des infrastructures héritées. Ces contraintes génèrent chez elles des besoins spécifiques qui ne peuvent être ignorés. Pour y répondre, les entreprises concernées doivent activer des mécanismes spécifiquement dédiés à permettre le renouvellement de ces infrastructures. De plus, même les mécanismes communs à la plupart des transformations numériques intra-organisationnelles entraînent des reconfigurations contingentes selon l'organisation où

ils sont activés. Or, leur activation ne tient souvent pas assez compte de ces spécificités et est souvent insuffisamment adaptée, ce qui explique en partie les échecs fréquents des transformations numériques.

Nous avons dans ce chapitre souligné l'importance du contexte organisationnel, notamment dans la capacité des organisations à activer des mécanismes adaptés à leurs besoins locaux. Enfin, ce chapitre a exploré le rôle des capacités dynamiques, ces compétences organisationnelles permettant de détecter, saisir et transformer en continu face aux opportunités et menaces numériques. Bien que conceptualisées à un niveau organisationnel, ces capacités trouvent leurs racines dans les micro-fondations ancrées dans les compétences et interactions des acteurs individuels. Cependant, la littérature actuelle néglige encore largement l'analyse de ces micro-fondations, notamment le rôle spécifique des acteurs et des ressources dans le développement des capacités dynamiques.

Cette revue de littérature pose ainsi les bases pour une réflexion approfondie sur les tensions entre les exigences globales de l'écosystème numérique et les besoins locaux des organisations. Elle ouvre également des perspectives pour des recherches futures visant à clarifier le rôle des acteurs micro-organisationnels dans la réussite des transformations numériques.

Chapitre 3

Transformation numérique: l'intérêt d'une perspective socio-matérielle

3.1 Les objets et les humains dans les projets de technologie de l'information

Trois courants de recherche permettent de penser les liens entre les technologies et le social, dans le cadre des projets concernant les technologies de l'information (Orlikowski & Scott, 2008). Ces trois perspectives se caractérisent par un rapport différent au réel. La première, associée à une épistémologie positiviste, cherche à mettre en évidence des causalités généralisables entre entités plus ou moins fixes. La deuxième, plus interprétativiste, relève les interdépendances et interactions entre le social et la technologie tout en faisant cependant une différence entre les deux. Pour finir, l'approche socio-matérielle, met la technologie et le social sur un pied d'égalité, en s'appuyant sur une ontologie relationnelle. Cette section présente ces trois perspectives, puis discute l'intérêt d'étudier la transformation numérique en s'inscrivant dans l'approche socio-matérielle.

3.1.1 Deux approches basées sur des ontologies « discrétionnaires »

Les deux premières perspectives, approchent le savoir de façon très différente. Elles ne s'accordent à certains égards ni sur l'objectif de la science, ni sur les méthodes à appliquer pour tenir compte de ces objectifs. Contexte, généralisation, font partie des idées auxquelles ces deux courants ne donnent pas la même importance.

Pourtant, si leurs épistémologies et leur rapport au réel ainsi qu'au savoir divergent autant, elles se retrouvent malgré tout en partie eu égard à leurs conceptions de certaines ontologies. Elles dissocient en effet toutes deux les humains des technologies, ontologiquement. Cette séparation ontologique repose sur l'idée que les humains et les technologies existent comme des entités distinctes (*i.e. discrete entities*). Ces deux

approches sont basées sur des ontologies « discrétionnaires » (Orlikowski & Scott, 2008).

3.1.1.1 Épistémologie positiviste : approche par la variance

Ancrées dans une tradition positiviste, les études relevant de ce courant adoptent principalement des méthodologies quantitatives. Elles s'intéressent fréquemment au rôle d'une technologie, examinée soit comme variable indépendante influençant directement d'autres variables, soit comme variable modératrice modulant ces relations. Ces recherches s'attachent presque systématiquement à analyser les effets de la variation de la variable indépendante ou modératrice sur d'autres variables, opérationnalisées pour représenter les concepts d'intérêt. Cette approche repose fondamentalement sur une ontologie qui conçoit les phénomènes étudiés comme des entités discrètes, mesurables et indépendantes, dont les relations sont exprimées en termes de variance (Orlikowski & Scott, 2008).

Le courant positiviste considère non seulement qu'ontologiquement chaque entité (humain, technologie ...) dispose de son entité propre, mais également que ces entités sont relativement stables. Le monde y est constitué d'entités discrètes (« discrete entities ») lesquelles possèdent un certain nombre de caractéristiques leurs étant inhérentes, et variant peu à travers l'espace ainsi que le temps. La science y a pour objectif de découvrir une vérité déjà existante, et donc de la révéler. Ces vérités sont également, puisque stables et inhérentes aux entités, généralisables, à travers l'espace ainsi que le temps (Orlikowski & Scott, 2008). En d'autres termes, chaque entité est selon cette perspective, liée aux autres par le biais de relations de causalité unidirectionnelles dont les effets sont hautement déterminés (Mohr, 1982). Ni les entités, ni leurs relations ne varient significativement.

3.1.1.2 Perspective interprétativiste, basée sur une ontologie relationnelle, mais toujours « discrétionnaire »

Le second courant de recherche considère que les acteurs et les choses sont liés par un processus d'interaction réciproque et émergent localement (Kling, 1991). Il vient contredire l'idée sur laquelle le premier courant est construit, en mettant en avant les aspects processuels et les rétroactions existant entre différents éléments donnés dans le cadre d'une implémentation de technologie dans un contexte donné. L'étude de Barley (1986) sur l'implémentation de scanners dans des hôpitaux est l'un des exemples classiques de ce courant.

3.1.1.2.1 Deux contextes d'apparence similaires, intégrant une même technologie, peuvent aboutir à une situation différente : l'apport de Barley (1986)

Cela fait longtemps que la littérature des systèmes d'information dispose d'une littérature s'intéressant aux effets du social (comprendre ici, des acteurs organisationnels humains) sur la façon dont une technologie donnée est intégrée au sein d'une organisation. En 1986 Barley montrait en quoi l'implémentation d'une même technologie dans deux contextes organisationnels très similaires²⁸ peut avoir des effets transformatifs significativement différents dans celles-ci.

Dans l'étude en question, deux hôpitaux intègrent en leur sein des scanners permettant de réaliser des imageries médicales dites de tomodensitométrie (ou tomographie, ou scannographie). Celles-ci permettent de reconstituer en 2D ou en 3D des structures anatomiques dont elles ont pu identifier leurs dimensions et leurs formes en mesurant l'absorption des rayons X des tissus les constituant. Alors que la théorie derrière cette innovation est connue depuis plusieurs années, ce n'est que dans les années soixante-

²⁸ Une approche quantitative aurait eu beaucoup de difficulté à identifier et opérationnaliser des variables permettant de tenir compte des différences en question. Certaines d'entre elles ne se révèlent qu'après l'implémentation, et prédire leur nature en amont nous apparaît presque impossible.

dix que les ordinateurs deviennent suffisamment puissants pour réaliser les calculs nécessaires permettant le développement des scanners CT.

Étant donné que les pratiques réelles dans un hôpital spécifique peuvent différer des normes et institutions de la profession, Barley débute son étude quatre mois avant l'introduction des nouvelles technologies dans ces deux hôpitaux. Il observe les mêmes praticiens avant, pendant et après cette période de transition, alors qu'ils travaillent notamment sur des radiographies. Cette connaissance approfondie du terrain avant l'implémentation lui permet de comparer deux organisations, en veillant à ce que leurs structures soient similaires avant l'introduction de la technologie (Barley, 1986).

Les deux acteurs suivis durant l'étude sont d'une part : le radiologue, et d'autre part : le technicien. L'une des particularités de cette nouvelle technologie – comparativement aux autres technologies mobilisées dans le secteur jusqu'alors – est qu'elle est suffisamment complexe pour qu'il soit nécessaire de consacrer du temps à l'apprentissage de la compréhension de celle-ci. Il ne suffit pas de voir un collègue la manier sur place au jour le jour pour la comprendre. Cela a eu différents effets sur les deux hôpitaux que Barley a ici étudié. Et ce alors même que dans chacun de ces deux hôpitaux, les binômes de radiologues et de techniciens qui travaillaient avec les CT scanners étaient très similaires (d'un hôpital à un autre).

Au sein de l'hôpital dit « Urbain » (Barley, 1986), l'implémentation a débouché sur une situation où les techniciens ont gagné en importance, du fait de l'implémentation de la nouvelle technologie.

Notamment car elles étaient plus complexes que les précédentes, les techniciens ont été les premiers à maîtriser le fonctionnement des nouvelles machines. Or, contrairement à ce qui aurait pu être attendu, les radiologues n'ont pas entrepris d'apprendre eux-mêmes à les utiliser. Cela a eu pour conséquence de générer des frustrations. La fierté – et une forme de honte – des radiologues, ainsi que la peur et l'inconfort des techniciens face à cette inversion des rapports traditionnels, ont ensemble conduit à une séparation

physique entre les deux groupes. Les radiologues se sont contentés de venir récupérer les résultats une fois les scans réalisés, ce qui les a progressivement éloignés des machines et de leur fonctionnement. Cette distance croissante vis-à-vis du scanner CT les a empêchés d'en maîtriser l'usage. Cela a alors consolidé une telle répartition des rôles qui s'est durablement maintenue.

Au sein de l'hôpital « Rural » (Barley, 1986), l'implémentation de cette même technologie, auprès du même binôme, d'acteurs très similaires, a eu des conséquences significativement différentes. En effet, les acteurs s'intéressant le plus longuement et durablement à la nouvelle technologie ont ici été les radiologues. En conséquence, leurs relations avec les techniciens ont été des relations dans le cadre desquelles des routines validant (et exacerbant) le rapport hiérarchique déjà pré-existant à l'intégration des scanners, s'est fortement amplifié. Les techniciens, dans un premier temps incapable de mobiliser la machine, ont doucement fini par la comprendre partiellement (et non complètement, cela nécessitant plus que de simplement la manipuler). Cependant, ils ont dans le même temps, pris le réflexe de demander en permanence validation auprès des radiologues avant d'effectuer quelque action que ce soit. Cela a créé un climat où le radiologue pensait paradoxalement que le technicien ne pouvait pas être laissé autonome, précisément parce qu'il demandait sans-cesse validation, alors que cela résultait de la mise en place de routines, découlant de la méthode d'apprentissage. Cette situation s'est à terme améliorée dans cet hôpital-ci, où une méthode de travail plus satisfaisante pour les deux fonctions a été trouvée.

Cependant, les situations (tout comme le processus) dans lesquelles se trouvent ces deux organisations, ainsi que les acteurs travaillant dans celle-ci, diffèrent très fortement d'un hôpital à l'autre. Pourtant, les technologies implémentées dans les organisations sont strictement les mêmes, et les acteurs participant des processus mobilisant lesdites technologies ont les mêmes profils, et disposent de culture quasiment similaire d'une organisation à l'autre. Le contexte local, et le comportement des acteurs humains, impacte la façon dont la technologie est intégrée. Et pour une même technologie, dans

un environnement très similaire, les actions prises par les dits humains au local vont impacter l'intégration de la technologie, et donc la façon dont l'innovation va se disséminer dans les processus organisationnels (Barley, 1986).

L'importance de tenir compte à la fois des objets ainsi que du contexte social dans lequel les artefacts technologiques s'implémentent est reconnue depuis longtemps.

3.1.1.2.2 Des influences réciproques et des processus itératifs

Dans ce second courant, les acteurs et les choses prennent un sens localement, et participent mutuellement et respectivement de la construction de l'identité de l'autre. Ce processus est itératif et les identités résultent donc d'interdépendances, entre humains et technologies (Orlikowski & Scott, 2008). Ce courant s'inscrit dans une perspective interprétativiste. Il insiste sur l'importance de tenir compte des divergences locales dans la façon dont certaines entités s'intègrent à – et s'imprègnent dans – un espace, ou une époque. Il tient également compte des interactions et réciprocitys qui existent entre différentes entités, les unes pouvant modifier les autres, et les autres alors modifier en retour les unes, etc.

3.1.1.3 Les limites des approches aux ontologies distinguant le social de la technique

Cette deuxième approche met en avant les limites du premier courant, mais ne les résout pas complètement, puisqu'elle accepte que les théories la constituant ne peuvent tout expliquer. En effet, si elle donne une place fondamentale aux liens que les entités tissent, et à leurs conséquences, elle s'inscrit malgré tout dans une ontologie considérant certains éléments constitutifs de notre monde comme distincts par essence. L'humain (le social) et la technologie sont modifiés les uns par les autres, et réciproquement, mais restent « des humains » et « des technologies », respectivement. Aucune entité nouvelle n'émerge – laquelle serait par exemple mi-humaine, mi-technologie, si un prisme d'analyse socio-matériel était mobilisé. La distinction entre social et matériel est maintenue.

The social and the material are considered to be inextricably related — there is no social that is not also material, and no material that is not also social. (Orlikowski, 2007, p. 1437)

To the extent that technology is treated as an occasional or separate organizational phenomenon, we lose the possibility of seeing how it is an integral part of all organizing at all times, places, and circumstances. (Orlikowski & Scott, 2008, p. 454)

À cet égard, la critique qu'Orlikowski fait de ce deuxième courant s'apparente fortement à celle de Latour vis-à-vis ce qu'il nomme « la théorie du social » (signification littérale de sociologie) (Latour, 2005).

En effet, lorsque Latour propose une nouvelle sociologie « des associations » (i.e. des liens) s'opposant à l'ancienne sociologie « du social » (Latour, 2005). Il se justifie en pointant du doigt le fait que dans la quasi-intégralité des études scientifiques mobilisant un cadre conceptuel, celui-ci ne permet aux auteurs d'expliciter que 80% du phénomène à l'étude. Selon Latour, les auteurs se justifient de ce « misfit » en précisant que les 20% de leur empirie que le cadre conceptuel (ou bien un bricolage de cadres) n'arrive pas à expliquer (ou déduire) se justifie du fait de l'existence « du social » (Latour, 2005)²⁹.

'social' is not some glue that could fix everything including what the other glues cannot fix; it is what is glued together by many other types of connectors." (Latour, 2005, p. 5)

Selon l'auteur, c'est extrêmement problématique, car on peut mettre tout et n'importe quoi dans ce « social ». Comme le montrait déjà Barley (1986), les liens qui sont développés entre les machines et les humains (entre le matériel et le social) sont

²⁹ Latour (2005) explique que chaque fois qu'un nouveau vaccin est créé, les théories précédentes explicitant l'émergence de différents vaccins sont déjà désuètes. Selon lui, l'utilisation du « social » pour expliquer ce qu'une théorie ancienne n'explique plus eu égard à de nouveaux faits, c'est la reconnaissance déjà du fait que la théorie n'est plus valable.

(quasiment) systématiquement contingents. Ces liens contingents, résultent de processus itératifs multidirectionnels, lesquels sont indépendants de la nature des parties prenantes (Latour, 2005). Or, ce sont ces liens-là qui forment ensemble le « social », tel qu'il est catégorisé par les articles dont les théories ne peuvent pas justifier toute leur empirie (les 20%), pour justifier la partie empirie « restante ».

Autrement dit, il n'existe pas « un social », mais autant de « social » que de situations rencontrées. Or, selon Latour et Callon, l'un des objectifs de la science doit être de raconter ces situations, ces « sociaux », aussi contingents soient-ils.

Il est donc nécessaire de développer des théories capables de raconter autant ces 20% restant que les autres 80%. Il faut expliquer l'entièreté du phénomène, y compris (et surtout ?) ses contingences.

3.1.2 Dépasser la dichotomie entre le social et le technique

Un courant de recherche se développe autour du besoin d'une perspective nouvelle qui dépasse la dichotomie entre le social d'une part et le technique et le matériel d'autre part.

3.1.2.1 Proposition d'une perspective socio-matérielle

Latour (2005) et Callon (2006) appellent à ce que l'on développe de nouvelles théories permettant de raconter les spécificités dudit « social » (les « sociaux ») et donc de tracer les différents liens le constituant, dans toutes ses contingences. Or, ce « social » est fait de liens multiples, lesquels sont constitués d'éléments sociaux, mais également non-sociaux.

Orlikowski défend ce paradigme de pensée qui ne dissocie pas le matériel (les technologies) et le social. Pour ce faire, elle fait sienne l'argument de Latour et Callon selon lequel tout élément constitutif de notre monde est façonné à la fois par l'un et l'autre, de façon si interdépendante, que de les considérer comme de nature distinctes

ne fait pas de sens (Orlikowski & Scott, 2008). Pour défendre ce paradigme, Orlikowski et Scott (2008) font siens les arguments de Latour :

Latour's (2004, p. 227) provocative quote makes this point particularly well: To distinguish a priori "material" and "social" ties before linking them together again makes about as much sense as to account for the dynamic of a battle by imagining, first, a group of soldiers and officers stark naked; second, a heap of paraphernalia—tanks, paperwork, uniforms—and then claim that "of course there exists some (dialectical) relation between the two". No! one should retort, there exists no relation whatsoever between the material and the social world, because it is the division that is first of all a complete artefact. To abandon the division is not to "relate" the heap of naked soldiers with the heap of material stuff, it is to rethink the whole assemblage from top to bottom and from beginning to end. (Orlikowski and Scott, 2008, p. 456)

La perspective ici présentée est construite autour d'une ontologie relationnelle. Le social et le matériel n'y existent pas ex ante aux dites relations. Tout entité acquiert ses attributs et formes par le biais de relations. En d'autres termes « [people and things] start out and forever remain in relationship » (Slife, 2005, p. 159). Selon Orlikowski & Scott (2008), le mot-valise "sociomatériel" a pour objectif de signaler cette fusion ontologique.

Ces liens résultent (et sont) de processus itératifs multiples, d'interdépendances et de rétroactions. Les différents éléments participant de ces liens s'entre façonnent et s'adaptent les uns aux autres, localement. Ils ne prennent sens que du fait de leurs interactions réciproques, lesquels font d'eux des entités qui n'auraient pas existé autrement. Ces liens socio-matériels, sémiotiques, humains, et de toute nature possible et imaginable, (Latour, 2005), il faut pouvoir les raconter, et raconter aussi les processus les ayant fait naître. Ce sont pour ces raisons que Latour et Callon appellent à l'époque à la construction de nouvelles théories – lesquelles doivent s'intéresser davantage à la création d'associations (de liens) – permettant d'expliquer les contingences et ce que les

théories du second courant nomment « social »³⁰ car n'arrivent à expliciter, déduire ou raconter.

3.1.2.2 L'ANT, un cadre conceptuel « tout prêt » répondant à cet objectif

La théorie de l'acteur-réseau (ANT) permet de tenir compte de ces réalités³¹, ontologies, et des objectifs qui les sous-tendent. Elle considère en effet les éléments du monde social et naturel comme existants dans un réseau de relations en constante évolution. De plus, elle a déjà été mobilisée dans le cadre de recherches sur les implémentations de technologies dans les organisations.

3.1.2.2.1 Mettre au même plan les humains et les non-humains

L'ANT est une méthode *material-semiotic*. Elle cartographie les relations entre des entités de toute nature, c'est-à-dire aussi bien matérielles (entre choses) que sémiotiques (entre concepts). Ces entités peuvent être aussi bien humaines que non humaines, par exemple une idéologie, une idée, une lampe, un proton, un électron, etc.

C'est une caractéristique importante de la théorie ANT, puisque *tous* les éléments – matériels ou sémiotiques, humains ou non humains, etc. – sont traités sur un pied d'égalité, quelle que soit leur nature. Les objets, les idées, les processus (et bien d'autres idées, concepts, objets, organisations ...) sont considérés comme aussi importants que les acteurs humains pour façonner les situations sociales. Selon ANT donc, Aucune différence n'existe entre un objet et un humain.

Une partie très importante des réseaux sont des réseaux impliquant des relations à la fois matérielles et "sémiotiques". Une banque par exemple (ou une organisation d'autre

³⁰ Ce sont également pour ces raisons qu'il est d'après Latour, nécessaire de "redefining sociology not as the 'science of the social', but as the tracing of associations" (2005, p. 5)

³¹ Les distinctions méthodologiquement nécessairement faites entre les humains et technologies dans le cadre de la mobilisation des théories construites sur ces principes, ne le sont faites que dans un souci analytique (Orlikowski & Scott, 2008). Nous discuterons donc du social et du matériel, mais reconnaissons le caractère factuellement interdépendant de ces entités au regard des théories construites dans ce paradigme.

nature), est un réseau constitué d'entités étant d'une part matérielle (les gens, le matériel informatique...) et d'autre part sémiotiques (les idées de ces gens – e.g. les stratégies départementales ou organisationnelles). Pour théoriser le social et le réel, l'ANT inclut donc des entités de tou.te.s types/natures dans sa méthode. C'est le principe de « symétrie généralisée », selon lequel l'ANT traite également chacune de ces entités avec la même approche.

3.1.2.2.2 L'utilisation de l'ANT dans les recherches en technologies de l'information

Orlikowski recense dans la littérature sur les systèmes d'information plusieurs courants eu égard à la conception ontologique du matériel d'une part (technologie) et du social d'autre part ; et appelle à davantage d'études prenant la forme du 3^{ème} courant. Davantage car des études de ce type précèdent cet appel³² (e.g. Alexander & Silvis, 2005; Elbanna, 2006; Quattrone & Hopper, 2006; Scott & Wagner, 2003; Wagner & Scott, 2001).

On trouve d'ailleurs parmi les études qui s'inscrivent dans cette approche certaines issues de la littérature comptable (e.g. Dechow & Mouritsen, 2005; Quattrone & Hopper, 2005) et d'autres des systèmes d'informations (e.g. Alexander & Silvis, 2005; Elbanna, 2006; Quattrone & Hopper, 2006; Scott & Wagner, 2003; Wagner & Scott, 2001) – entre autres. Cela s'explique notamment par le fait que les progiciels de gestion intégrés (PGIs – ERP en anglais) sont aussi bien des technologies de l'information (Quattrone & Hopper, 2006) que des concepts de la comptabilité de gestion (Tekathen, 2019). On trouve par conséquent des études mobilisant le cadre théorique de l'ANT pour discuter leur implémentation au sein d'une organisation dans ces deux littératures.

³² Certaines répondent d'ailleurs à des appels précédents d'Orlikowski, alors articulés autour du besoin de mieux intégrer le contexte et le social dans les études d'implémentation de technologies, mais sans explicitement défendre une ontologie relationnelle (Elbanna, 2006).

Ce sont dans les faits des articles à la frontière entre ces deux disciplines³³ – ce qui est corroboré par les deux publications de Quattrone et Hopper (2005, 2006) dans des journaux appartenant respectivement à ces deux champs, et dont les sujets d'études sont proches. Dans le champ comptable, Tekathen met en avant en quoi cette théorie permet de tenir compte du fait que les ERP³⁴ « do not possess a single 'immutable essence,' but rather engender situational and pluralistic meanings » (Tekathen, 2019, p. 980). Cette remarque vaut autant pour l'ERP en tant que concept comptable qu'en tant qu'artefact technologique, puisque son implémentation dans un contexte donné résulte de traductions multiples et continues (Quattrone & Hopper, 2006).

Ces deux littératures étant proches et mobilisant le même cadre conceptuel et ayant pour objet d'étude le même artefact, nous les mobiliserons pour développer notre argument. Les approches socio-matérielles mobilisant l'ANT le font car elles considèrent cela – le fait qu'une n'existe que localement, au sein d'un contexte donné, où elle prend sens – vrai pour toute implémentation technologique, et donc pour toutes les « ITOT/ITET »³⁵.

3.1.2.2.3 Les actants et les réseaux au cœur de la compréhension du monde social

3.1.2.2.3.1 L'action entraîne le lien, le lien précède l'actant, et toute entité agissante est un actant

Callon et Latour proposent de nommer “actants” les parties prenantes au monde social, qu'elles soient humaines ou non. La société est faite d'activités où tous les actants (humains ou non) sont actifs de façon égale, et ont été ‘traduits’, associés, liés dans des

³³ Mais plus globalement discutant aussi de changement organisationnel (Quattrone & Hopper, 2001), pouvant prendre plusieurs formes, (e.g. ITET)

³⁴ Mais aussi que les autres concepts de comptabilité de gestion (MAC) (Tekathen, 2019)

³⁵ C'est du fait des implémentations d'ERPs dans les organisations qu'a émergé le concept « Transformation organisationnelle basée sur les technologies de l'information » (ITOT, ou ITET) dans les années quatre-vingt-dix, lequel résulte de l'impact transformationnel de ces technologies sur les entreprises (Wessel et al., 2020).

configurations (réseaux) lesquelles sont toujours temporaires et évolutives (Callon, 2001).

La société n'est donc plus exclusivement constituée d'humains, mais de collectifs d'actants, lesquels sont pour chacun d'entre eux, humains ou non (Latour, 2012). Ils peuvent prendre la forme d'une culture, d'une idée, d'une théorie (voir par exemple le rôle joué par la théorie des marchés efficients dans le développement de la norme IFRS9 – Pucci & Skærbæk, 2020).

L'action est nécessaire à l'existence d'un actant, lequel peut être n'importe quoi, à condition qu'il/elle soit reconnu.e comme étant la source d'une action. L'action est aussi suffisante à l'existence de l'actant. Si elle l'est, c'est parce que selon l'ANT, chaque action entraîne des liens. De ceux fait deux assertions caractéristiques de l'ANT co-existent: « rien n'existe en dehors des relations » et « l'actant est toute chose/entité posant une action ». Le monde social est ainsi vu comme un réseau “made to exist by its many ties: attachments are first, actors are second” (2005, p. 217). Tous les actants sont considérés comme disposant de leur agentivité propre – indépendamment de leur nature.

3.1.2.2.3.2 La formation d'alliances par les actants

Une partie de la littérature sur les systèmes d'informations et de la littérature comptable qui traite des ERP s'inscrit dans cette perspective. Par exemple, Quattrone et Hopper (2006) montrent en quoi dans une organisation où SAP ne parvenait pas à satisfaire les employés, le logiciel a formé des alliances avec d'autres technologies pour se faire accepter par les salariés de l'organisation. En d'autres termes, l'actant matériel SAP s'est allié à d'autres actants matériels – des logiciels – en vue d'être accepté par les actants humains. Empiriquement, c'est l'implémentation d'une extension (un *add-on*) permettant à SAP de « communiquer » avec d'autres logiciels qui lui ont permis de prendre une forme séduisante pour les autres actants dans l'organisation (Quattrone & Hopper, 2006). La création d'alliances par un acteur – en vue de réaliser certains objectifs – est l'un des thèmes importants de l'ANT. Ces alliances, constituées de différents

actants de potentiellement nature diverses (humains, non humains), aboutissent à la stabilisation du réseau lorsqu'elles respectent différentes conditions (Latour, 1987).

3.2 Une brève histoire des ANTs et de la traduction

Pour mieux comprendre les alliances, il nous faut discuter du thème central à l'ANT : la traduction. Cependant, avant de faire cela, il nous apparaît nécessaire de rapidement présenter l'histoire de l'ANT. D'une part car celle-ci montre en quoi cette théorie – et donc les autres – peut résulter du processus de traduction. D'autre part, car elle les variétés qui existent aujourd'hui dans les modalités d'applications de l'ANT sont elles aussi le résultat de son histoire.

3.2.1 Une théorie trouvant sa source dans divers travaux aux contenus parfois hétérogènes

3.2.1.1 *Plusieurs ANTs et des concepts qui évoluent ensemble, itérativement*

Dès le départ, l'ANT, ou plutôt les ANTs, sont plurielles. La traduction telle que l'on la connaît aujourd'hui – socio-matérielle – a en effet émergé auprès de chercheurs multiples, travaillant ensemble au laboratoire de recherche « Centre de sociologie de l'innovation » (CSI) à l'École des mines de Paris (Akrich, 2023). Or, ces chercheurs, n'avaient pas pour objectif de fonder une théorie lorsqu'ils ont développé l'ANT. Ils ont constaté rétrospectivement son émergence, et ont alors fini par accompagner son développement³⁶. L'une des conséquences à cela est que longtemps, ces auteurs, alors qu'ils discutaient souvent des prémices de l'ANT chacun de leur côté, n'ont pas cherché à harmoniser leurs contenus. Ils ont donc produit des travaux qui différaient à certains égards sur le sujet.

Dès 1981, Latour et Callon discutent de ce qui deviendra à terme le concept central de la théorie de l'acteur-réseau : la traduction.

³⁶ L'un de leurs objectifs intermédiaires a été d'abord été de repenser toutes les théories de la science social (Latour, 2005).

By translation we understand all the negotiations, intrigues, calculations, acts of persuasion and violence, thanks to which an actor or force takes, or causes to be conferred on itself, authority to speak or act on behalf of another actor or force. 'Our interests are the same', 'do what I want', you cannot succeed without going through me'. Whenever an actor speaks of 'us', s/he is translating other actors into a single will, of which s/he becomes spirit and spokesman. S/he begins to act for several, no longer for one alone. S/he becomes stronger. S/he grows. (Callon & Latour, 1981, p. 279)

À l'époque, la traduction est décrite comme un processus centré sur un acteur – humain – lequel cherche à imposer son agenda à d'autres. Ce texte, s'il forme les prémices des réflexions des auteurs produisant les documents sur lesquels la théorie va se construire, n'est pas le plus mobilisé dans la littérature.

Latour précise (2005) avoir écrit son ouvrage ayant été publié en 1987 en amont des publications de ses collègues Callon (1986) et Law (1984). Il s'y penche de façon extensive sur la notion d'inscription (Latour, 1987), entre autres. Celle-ci permet d'étudier la façon dont les connaissances (le savoir) sur des entités (ou encore des réalités, plus abstraites) peuvent s'accumuler de façon itérative, à travers l'agrégation de « notes » à leur sujet. Lesdites notes, appelées « inscriptions », sont des visuels, permettant de prendre connaissance d'une entité sans nécessairement la « rencontrer » physiquement. On peut connaître, et agir, à distance. L'exemple souvent donné d'un exemple d'inscription est la cartographie d'une île. De façon itérative, du fait d'allers et retours effectués par différentes personnes sur l'île, on construit et améliore itérativement les connaissances que l'on dispose du lieu (Latour, 1987). Pour Latour, la connaissance du lieu, c'est la carte. La réalité a été « inscrite » dans ce visuel. Cette approche de l'ANT est très utile pour discuter la façon dont certains écrits et autres visuels – cartes, textes, nombres, KPIs etc. – développent à travers le temps un caractère de « vérité », de « savoir », ou de « connaissance », et « remplacent » les réalités qu'ils sont supposés représenter. En effet, les chiffres et les données visuelles deviennent le

référentiel à partir duquel les décisions sont prises, en lieu et place des vérités sous-jacentes. C'est notamment pour ces raisons qu'elle a eu le succès qu'on lui connaît dans la littérature comptable.

Le processus à travers lequel les inscriptions prennent forme sous-tend une modification ainsi qu'une « réduction » du réel. Durant celui-ci, les parties prenantes audit processus transforment la réalité en vue de faciliter sa compréhension et la capacité à agir sur celle-ci. Cela passe notamment par le fait permettre au savoir de se déplacer dans l'espace et le temps, ce qui induit le besoin de le réduire. Cette réduction de la réalité que l'on retrouve aujourd'hui dans la théorie de l'ANT existait alors déjà sous une forme similaire dans cet ouvrage. Un grand nombre de concepts (tels que « inscriptions », « calculations », « act at a distance », « immutable mobiles », etc.) – mobilisés par plusieurs littératures, notamment en sciences comptables (Justesen & Mouritsen, 2011) – ont également été développés (ou « perfectionnés »³⁷) dans l'ouvrage de Latour *Science in Action* (Latour, 1987).

Par ailleurs, Latour discute également de la traduction dans cet ouvrage, mais elle y diffère légèrement de celle de l'ANT telle qu'elle est aujourd'hui mobilisée – disons moderne. Elles ont de similaire le caractère itératif et récurrent de la création du savoir (et de différentes réalités) à travers des traductions successives (Latour, 1987). Elles diffèrent néanmoins sur un point fondamental, la traduction selon l'ANT moderne est construite autour du principe de la symétrie généralisée, mettant le social et le matériel sur un pied d'égalité.

3.2.1.2 Intégration du principe de symétrie généralisée dans les processus de traduction

Malgré son importance, l'ouvrage de 1987 de Latour ne discute pas de l'un des éléments aujourd'hui fondamentaux de l'ANT : sa dimension socio-matérielle – et plus

³⁷ I introduced the expression of inscription devices in Bruno Latour and Steve Woolgar (1986), *Laboratory Life: The Construction of Scientific Facts*." (Latour, 2005, p. 223)

précisément du principe de symétrie généralisée. Dans la traduction telle qu'elle est présentée dans l'ouvrage de Latour de 1987, le matériel est utilisé par des humains auxquels il permet de gagner en importance en accumulant du savoir à travers leur retranscription ou en développant des machines. Latour y définit alors d'ailleurs la traduction comme « l'interprétation donnée par les bâtisseurs-de-faits [fact-builders en anglais dans le texte] de leurs intérêts et de ceux des personnes qu'ils enrôlent. » (Latour, 1987, p. 108).

Le principe de symétrie généralisée apparaît dans d'autres travaux.

The origin of this approach can be found in the need for a new social theory adjusted to science and technology studies (Callon and Latour 1981). But it started in earnest with three documents (Latour 1988b; Callon 1986; Law 1986b). It was at this point that nonhumans—microbes, scallops, rocks, and ships—presented themselves to social theory in a new way. As I will explain on p. 87 when reviewing the fourth uncertainty, it was the first time for me that the objects of science and technology had become, so to speak, social-compatible. The philosophical foundation of this argument was presented in the second part of (Latour 1988a) although in a form that made it difficult to grasp. (Latour, 2005, p. 20)

La mise en évidence de la nécessité pour la théorie de considérer de façon égale le social et le matériel, alors qu'elle prend ses racines dans Callon et Latour 1981, se matérialise vraiment dans Callon 1986, Law 1984, puis Latour 1988 (Latour, 2005).

Ces divergences dans les travaux faisant émerger plusieurs concepts distincts aujourd'hui associés à l'ANT sont importantes, car elles expliquent et sont l'origine de l'apparition de divergences qui existent encore aujourd'hui entre différentes façons d'appréhender l'ANT. C'est notamment l'article de Callon de 1986 qui donne au socio-matériel sa place centrale dans le processus de traduction. À travers son succès, cet écrit participe de solidifier la pertinence d'une théorie socio-matérielle, qui est donc reprise

de façon conséquente, et de façon meta, gagne en force à travers sa propagation, et sa transformation.

Cet article permet également de disposer d'un mode d'emploi d'application de la théorie, pour les recherches s'insérant dans celle-ci. Il met notamment en avant quatre « moments » de la traduction permettant de clarifier « comment » ce processus se déroule.

3.2.1.2.1 Un article emblématique solidifie la présence du principe de symétrie généralisée dans les composantes de l'ANT

Dans son article de 1986, Callon explique l'importance des non humains dans le processus de traduction. Dans son texte (Callon, 1986), la phase de test permettant de savoir si les larves de coquilles françaises se fixent aux sacs est dans le vocabulaire de l'ANT une « négociation » entre d'une part certaines coquilles – alors porte-paroles (nous reviendrons sur ce terme) des coquilles restantes – et d'autre part, ceux qui ont installé la filière. Ces derniers se positionnent ici comme porte-paroles du reste du réseau. La phase de test visant à savoir si lesdites coquilles se fixent (ou non) sur la filière, ici installée, est une négociation, au même titre que les discussions entre les traducteurs et les pêcheurs en sont une.

Dans ces deux cas, les trois chercheurs menant l'étude (qui sont qualifiés d'initiateurs dans une version alors centralisée de l'ANT) cherchent à voir si leurs intérêts s'accordent avec ceux des groupes d'actants concernés, et donc, si ceux-là sont OK pour s'accorder sur le PPO proposé par les initiateurs. Par conséquent, si dans les faits, les trois chercheurs vont tester si les larves se fixent sur les sacs, l'ANT considère qu'ils « négocient » avec les coquilles représentantes de leur groupe d'actant, en espérant trouver un accord autour d'un intérêt commun (i.e. le PPO³⁸). Si les coquilles s'attachent

³⁸ Il semble évident que dans le cas présent, les coquilles vont soit s'accrocher, soit non, et ne pas simplement modifier de peu le PPO. Cela dit, on peut imaginer ...que le PPO devienne, « les coquilles se fixent lorsque l'on met du sel sur le sac » ou « lorsque le courant est modéré » ou « sur tel type de sac », etc. Auquel cas, elles négocient les termes de leur fixation.

aux sacs, la négociation est réussie, et les groupes d'actants partagent alors un intérêt commun : celui que les coquilles s'attachent. En effet, si les coquilles s'attachent, c'est qu'elles le « souhaitent », selon l'ANT. C'est donc un objectif pour elles. S'agissant de la communauté académique, elle souhaite que les coquilles s'attachent car cela fera avancer le corpus de connaissance sur le sujet. Les pêcheurs, le souhaitent également, pour sauver l'espèce de la surpêche.

Cet article emblématique, à travers son succès, facilite celui de l'ANT. En effet, la dimension socio-matérielle de la théorie, que cet article solidifie comme faisant partie de ladite théorie, fait en effet partie des raisons de son succès. Dorénavant, l'ANT appréhende donc les différentes négociations entre actants avec le même vocabulaire, peu importe que ces négociations soient menées par des humains (par exemple les pêcheurs), ou de non-humains (par exemple les coquilles). C'est l'une des implications du concept d'actant, et de la nature de ANT vis-à-vis des non humains, du matériel, et de la sémiotique.

3.2.1.3 Un processus désormais a-centré

Cet article de Callon de 1986, bien que très abouti, n'est pas lui non plus complet. Il met par exemple très peu avant le caractère itératif de la traduction. Il se penche sur certaines itérations, lesquelles sont intra-moments, mais ne présente pas complètement la façon dont plusieurs acteurs-réseaux deviennent des actants dans d'autres réseaux. Il s'aligne de plus avec la définition citée en partie 3.2.1.1, (Callon & Latour, 1981) puisqu'il présente la traduction comme un processus centré autour d'un groupe d'actants spécifiques. Il s'inscrit ce faisant dans la lignée des premières conceptualisations de l'ANT (Callon & Latour, 1981), qui donnaient à un actant (parfois un groupe d'actants – Callon, 1986) un rôle spécifique au sein du réseau. Celui-ci (ou ceux-là) était souvent nommé « traducteur » (Amblard et al., 2015) ou « network builders ». Celui-là était une forme de maître d'œuvre du développement du processus de traduction (*étapes à venir ci-dessous*) et donc de la création/stabilization du réseau.

Cependant, cette conceptualisation a évolué. Les travaux les plus récents de Latour sur le processus de traduction le présentent comme a-centré. L'analyse³⁹ d'un processus de traduction ne consiste donc plus en le fait de retracer les différentes activités de persuasion engagées par *un* groupe d'acteurs spécifiques, mais plutôt de suivre différentes pistes et traces dans les différentes directions qu'elles prennent. Pour autant, cela ne veut pas dire que chaque actant ne cherche pas à imposer aux autres son agenda et/ou ses objectifs, ni de les convaincre ou de former des alliances dans ses intérêts. Simplement que plusieurs actants essaient, que certains y arrivent, et qu'il est impossible avant la stabilisation du réseau, de savoir quel groupe actant sera le plus impactant à cet égard.

Quelques années après la première définition, Latour en propose une autre s'inscrivant dans cette nouvelle perspective. Il écrit de la traduction qu'elle correspond à un « déplacement, drift, invention, mediation, [...] creation of a link that did not exist before (1999, p. 179). Cette redéfinition a plusieurs objectifs. Premièrement : reprioriser la relation par rapport à aux actants, « attachments are first, actors are second » (2005, p. 217). Deuxièmement, tenir compte du fait que le processus de traduction n'est pas centralisé autour d'un groupe d'actants particulier.

En respectant la méthodologie préconisée par l'ANT – c'est-à-dire en suivant les pistes aboutissant à la construction de liens (voir partie sur méthodologie) – nous nous assurons de ne pas imposer une vérité préconçue à notre empirie. Cependant, nous ne nous empêchons pas d'éventuellement constater qu'un actant réussi à imposer à d'autres son agenda – temporairement parfois – si tel devait être le cas.

3.2.2 Aucun des textes fondateurs ne se suffit à lui-même

Aucun des textes « fondateurs » de l'ANT ne peut seul, prétendre avoir fait émerger la totalité des concepts et éléments aujourd'hui associés aux variantes de l'ANT telles que

³⁹ Analyse : Sociologique, scientifique, anthropologique ... e.g. d'une innovation (comme tel est le cas dans le cadre de cette thèse)

mobilisées dans la littérature (Akrich et al., 2006). L'ANT résulte en effet de différents travaux produits par des auteurs distincts, et dont les contenus ont plus souvent été hétérogènes que parfaitement homogènes – quand bien même ils partageaient déjà certains points communs importants (Akrich, 2023; Akrich et al., 2006).

L'apparition et l'agrégation de certaines des différentes composantes actuelles de la théorie est le résultat d'un processus, pouvant lui-même être analysé comme une traduction. En effet, la théorie se développe doucement, itérativement, à partir des travaux (écrits mais pas exclusivement) distincts des auteurs fondateurs ayant participé à son émergence – de façon d'abord involontaire d'ailleurs (Akrich, 2023).

En d'autres termes : l'ANT est le résultat de multiples traductions (Akrich, 2023). Malgré leur mise en commun sous le parapluie « ANT », des divergences persistent, notamment dans la façon dont elles sont mobilisées dans le cadre de recherches qui varient dans leur objet d'étude.

3.2.3 Démultiplication et pluralisation des usages et versions, à travers le temps

Les articles fondateurs de l'ANT – dont font partie les articles de Latour (1987) et de Callon (1986) – puisqu'ils ne se suffisent pas, entraînent davantage de discussions à l'égard de l'ANT. Celles-ci incluent les auteurs fondateurs – qui ont continué à écrire sur la théorie pour la clarifier – ainsi que d'autres auteurs, qui s'intéressent à cette théorie qui prend de l'importance.

L'acteur-réseau, d'un réseau stabilisé, comme un potentiel nouvel actant dans un autre réseau, est plus évident dans « Science in Action » (Latour, 1987) que dans les coquilles de la baie de Saint-Brieuc (Callon, 1986), par exemple.

Par conséquent, pour pouvoir réussir à appliquer une théorie de la façon qu'ils le désiraient, des études choisissent parfois un courant de pensée spécifique de l'ANT (certains proposant de dépasser certains éléments de la théorie – par exemple Gad & Bruun Jensen, 2010), quand d'autres sélectionnent certains concepts appartenant à

plusieurs familles d'ANT distinctes, et bricolent un cadre conceptuel « nouveau » – parfois sans même le préciser dans leur méthodologie (Akrich, 2023).

Comme le souligne Akrich (2023), à travers le temps les différents travaux développés par les créateurs de la théorie ont été utilisés, mobilisés, et encore remobilisés, par de nombreux auteurs (Akrich, 2023). À tel point que, selon l'autrice, l'ANT a échappé au contrôle de ses créateurs initiaux et qu'elle est aujourd'hui adaptée à des contextes variés.

Cette manière particulière de voir le monde a circulé, été transformée, multipliée, pluralisée, et a généralement échappé au contrôle de ses initiateurs, qui continuent néanmoins à être désignés comme des références, des figures tutélaires [...]. Il me semble que la théorie de l'acteur-réseau au sein du CSI représentait un moment figé dans un flux continu de transformations et de recompositions, comme si [...] le CSI avait constitué une sorte de soupe primordiale où des éléments, regroupés temporairement par affinités, échangeaient des propriétés pour finir par constituer de nouvelles individualités, à la fois liées par une histoire commune mais nettement distinctes. (Akrich, 2023, p. 172)

Ce commentaire de Akrich (2023) peut être interprété comme une mise en abyme : l'ANT est à la fois un outil pour analyser des réseaux et un produit de réseaux sociomatériels. L'ANT, qui n'a jamais été une théorie unique ou uniforme, est aujourd'hui plus plurielle que jamais. Par nature, et notamment en raison de la manière dont elle a été développée, l'ANT doit plutôt être considérée comme un ensemble de théories.

Cette pluralisation de ladite théorie a notamment été poussée par son succès, et la quantité d'études la mobilisant. En effet, cette approche d'étude du réel, confondant le matériel et la sémiotique, a eu un grand succès pour analyser des phénomènes aux

natures très hétérogènes⁴⁰ (Akrich, 2023). De fil en aiguille, à travers le temps, l'ANT qui n'était déjà pas uniforme, s'est encore davantage transformée, mais aussi multipliée et pluralisée, (Akrich, 2023). En effet, chaque réutilisation est une réappropriation, comme le souligne d'ailleurs de façon *meta*, la théorie elle-même.

Certains des concepts précédents le grand « boum » de l'ANT ont été réactualisés et adaptés au nouveau paradigme socio-matériel, lorsque celui-ci s'est répandu. Le nombre de sous-concepts ayant à travers les différents articles émergés et ayant été intégrés au parapluie de l'ANT sont aujourd'hui nombreux.

Il n'existe plus une ou deux ou trois ANT, mais des quantités importantes de celle-ci, lesquelles diffèrent de façon plus ou moins importantes, selon⁴¹. La propagation de la théorie, et ses altérations et réappropriations ont été si récurrentes, transformatrices, que désormais, les lignes entre les différentes « grandes familles » originelles de la théorie sont floues. Certains auteurs parlent de « post-ANT » pour discuter des projets combinant d'autres théories et/ou problématiques avec celles de l'ANT (Law & Hassard, 1999).

Cette façon particulière de voir le monde [qu'est la théorie de l'acteur-réseau, ou ANT] a généralement échappé au contrôle de ses initiateurs, qui continuent néanmoins à être désignés comme des références, des figures tutélaires sous la protection desquelles chacun se place. Cela est particulièrement vrai pour Bruno Latour—l'effet Matthieu oblige—à qui sont attribuées des notions ou des arguments développés par Michel Callon. (Akrich, 2023)

Cela va plus loin que simplement « ajouter d'autres théories » à l'ANT, puisqu'il arrive par exemple que l'on attribue des notions ou des arguments développés par Michel Callon à Bruno Latour, comme le précise Akrich dans l'extrait ci-avant (2023). On trouve

⁴⁰ Cela fait d'ailleurs parfois l'objet de critiques – l'ANT n'ayant été initialement développé d'ailleurs non pas pour être une théorie, mais pour être une façon de développer d'autres théories (Akrich, 2023).

⁴¹ Elles sont d'ailleurs parfois réconciliables, et parfois incompatibles.

aussi des articles qui s'inscrivent dans une perspective « Callonienne » de l'ANT, et qui mobilisent pourtant, lorsqu'ils procèdent à l'analyse de leur empirie, également (et donc en plus de concepts Calloniens) des concepts créés par certains des auteurs fondateurs de l'ANT (e.g. Elbanna⁴² – 2006). Ces différentes façons de faire de l'ANT ne sont donc pas exclusivement du « post-ANT » au sens où ce n'en sont pas toujours des « bricolages » conceptuel mobilisant également des théories autres que l'ANT, mais parfois des mélanges entre les différentes grandes familles de l'ANT. On y retrouve des auteurs mélangeant du à Akrich, ici à du Latour là, ou encore à du Callon ici. Si cela n'empêche pas d'appliquer la théorie en tant que telle, cela peut impacter la façon dont certains sous-concepts sont mobilisés vis-à-vis de l'empirie – nous y reviendrons dans la partie suivante.

Il nous apparaissait important de préciser cet historique de la théorie, d'une part car celui-ci montre comment une théorie peut résulter d'un processus de traduction un réseau en soi, et d'autre part pour comprendre en quoi il n'existe pas une mais plusieurs ANTs. Cela permet aussi de comprendre pourquoi celles-ci varient dans leurs modalités d'applications vis-à-vis de leurs empiries respectives, et pourquoi différentes études ne mobilisent pas les mêmes concepts quand bien même elles se réclament de l'ANT. Akrich (2023) précise même que certaines attribuent des concepts de certains sous-courants ou auteurs à d'autres, et réciproquement.

3.2.4 Quels apprentissages tirer des mobilisations de l'ANT dans la littérature comptable

Les utilisations de l'ANT dans la littérature comptable exemplifient bien la façon dont les versions contemporaines de la théorie résultent bien souvent elles-mêmes d'un processus de traduction. La littérature en comptabilité de gestion a notamment utilisé l'ANT pour aborder deux problématiques majeures distinctes (Alcouffe et al., 2008).

⁴² Elbanna (2006) par exemple, s'intéresse aux quatre « moments » de la traduction – présentés dans le célèbre article sur les coquilles de la baie de Saint-Brieuc (1986) – que nous allons détailler ci-dessous. L'autrice mobilise pourtant le concept d'« immutable mobiles », lequel est Latourien.

D'une part, les études qui s'intéressent aux effets que produisent les innovations technologiques comptables, une fois qu'elles sont implémentées dans les organisations (ou la société) de façon durable et qu'elles y ont acquis le statut de « boîtes noires ». Ces études montrent notamment comment lesdites technologies en participant à la production d'inscriptions, permettent d'« agir à distance » sur le réel (Bloomfield & Vurdukabis, 1997; Ogden, 1997). Cette capacité d'action à distance repose sur le rôle médiateur des inscriptions, qui, en traduisant des réalités complexes en éléments standardisés et manipulables permet de déplacer le savoir. Ce phénomène est essentiel aux dynamiques de contrôle et de gouvernance dans de nombreuses organisations (ainsi que dans de nombreuses sphères de la société). L'intégralité – ou presque – des études de ce type, c'est-à-dire s'intéressant aux effets des innovations technologiques comptables ayant déjà été implémentées, mobilisent une perspective latourienne de l'ANT.

D'autre part, les études qui s'intéressent aux processus de création, de transformation et d'adoption des innovations en comptabilité de gestion (par exemple Chua, 1995; Colwyn Jones & Dugdale, 2002; Quattrone & Hopper, 2005) – l'une des innovations comptables en question, l'ERP, constitue aussi une technologie d'information, et son implémentation est également par ailleurs étudiée en tant que cela objet (Elbanna, 2006; Quattrone & Hopper, 2005, 2006). Les études en comptabilité de ce type mettent en lumière la manière dont les réseaux d'acteurs humains et non-humains interagissent pour adopter ces innovations, souvent en les adaptant à un contexte donné – lequel peut être local, ou global. Les innovations sont transformées pour réussir à intéresser de la façon la plus large possible, les actants étant les usagers visés par celles-ci. Par exemple, Jones et Dugdale (2002) analysent l'émergence de l'ABC (Activity-Based Costing) aux États-Unis, qu'ils décrivent comme un système sociotechnique co-construit par les réseaux d'acteurs qui l'ont façonné. Cette co-construction ne se limite pas à un processus technique, mais reflète également des enjeux politiques et culturels, où différentes visions des priorités organisationnelles et des critères de performance s'affrontent et négocient. Parmi les études de ce type certaines s'inscrivent dans une

perspective latourienne de la théorie, quand d'autres mobilisent une callonienne⁴³ (Justesen & Mouritsen, 2011), et notamment ses quatre étapes constitutives de la traduction.

Que des études soient dites latouriennes ou calloniennes, ne permet pas nécessairement de savoir quels concepts celles-ci mobilisent pour raconter leur empirie (Akrich, 2023; Justesen & Mouritsen, 2011). D'une part parce qu'il n'est pas rare qu'un bricolage conceptuel soit fait, mobilisant à la fois des concepts de l'ANT et des concepts d'une (ou plusieurs) autre(s) théorie(s) (Justesen & Mouritsen, 2011). D'autre part car il est également commun que des concepts habituellement associés à l'un des auteurs fondateurs de l'ANT soient intégrés à une perspective se réclamant d'un autre – parfois sans que cela ne soit d'ailleurs précisé (Akrich, 2023). De plus, certains concepts peuvent être appliqués de façon plus ou moins souple à une empirie donnée, comme les auteurs fondateurs de celles-ci nous invitent (Law & Callon, 1988, 1992) d'ailleurs par exemple à le faire s'agissant des quatre étapes de la traduction (nous y revenons plus en détail dans le cadre de la dernière section de ce chapitre, juste avant la conclusion). Il nous faut donc clarifier les concepts que nous mobilisons, et justifier de leur pertinence vis-à-vis de notre objet d'étude.

3.3 Une approche akrichienne et callonienne de l'ANT

Comprendre que différentes versions de l'ANT coexistent aujourd'hui et que certaines versions empruntent à d'autres – fonction non pas de l'identité de l'auteur fondateur duquel l'étude se revendique, mais – fonction de ladite étude (de façon presque contingente) nous éclaire. Néanmoins, pour mobiliser l'ANT dans le cadre d'une étude, il convient de préciser quelle est la version de la théorie la plus pertinente pour l'objet d'étude. Et, pour ce faire, puisqu'un courant de ladite théorie ne permet pas avec assurance de savoir quels concepts ils recourent (nous venons de préciser les variances

⁴³ Là aussi, les études font généralement des choix quant aux concepts à mobiliser, ainsi qu'aux modalités d'applications.

qui constituent ces courants), le plus judicieux nous apparaît être de réaliser une « forme » de bricolage théorique⁴⁴, en précisant – à la différence de plusieurs autres études (Akrich, 2023) – la nature de celui-ci, et ses éléments constitutifs.

3.3.1 Une approche akrichienne et callonienne pour étudier l'implémentation d'innovations dans les organisations

Nous mobilisons une version de l'ANT principalement basée sur ses courants calloniens et akrichiens. L'approche callonienne insiste notamment sur les quatre *moments* – ou étapes – constitutifs de la traduction (Callon, 1986), tandis que l'approche akrichienne y appuie l'importance de bien distinguer les étapes impliquant exclusivement des porte-paroles, des autres (Akrich et al., 1988).

Si ces versions ne constituent pas le prisme prédominant (on retrouve des études plus latouriennes, ou des bricolages conceptuels théoriques – par exemple (Dechow & Mouritsen, 2005; Quattrone & Hopper, 2006) y compris pour étudier l'implémentation de technologies nouvelles dans les organisations, plusieurs arguments à leur utilisation existent néanmoins. Tout d'abord, car les écrits d'Akrich, Callon et Latour (1988) sur la propagation d'innovations au sein des sociétés, et le modèle qu'ils utilisent – très proche de la traduction callonienne (1986) – sont transposables dans les organisations. Cela explique d'ailleurs en partie pourquoi – d'autre part – leur approche est mobilisée par plusieurs études (par exemple Bou Saba & Gerbaix, 2013; Elbanna, 2006) pour étudier le phénomène d'implémentation de technologies numériques en leur sein. Ensuite, car cette version de l'ANT doit d'après nous mieux nous aider à révéler d'éventuelles interactions au niveau micro-organisationnelles donnant naissance à des phénomènes généralement conceptualisés par la littérature à d'autres niveaux (*meso* ou *macro*⁴⁵ par

⁴⁴ « Forme » de bricolage, car les concepts associés ne sont pas issus de théories strictement distinctes, mais de différents courants – ou versions – de l'ANT.

⁴⁵ La théorie ANT, bien qu'opposée aux terminologies « macros » et « micros », ne nie pas l'existence de phénomènes plus conséquents que d'autres. Elle précise cependant qu'un phénomène macro ne l'est pas par essence, mais qu'il le devient en démultipliant les liens et alliances. Autrement dit, "Macro-actors are micro-actors seated on top of [...] black boxes." (Callon & Latour, 1981, p. 286). Le processus inverse est également possible : les liens pouvant être rompues ou transformées, par de nouvelles traductions.

exemple). De plus, car cette approche nous permet au mieux de révéler le détail des luttes de pouvoirs potentielles entre des actants de nature socio-matérielles. Par quelles négociations, accusations, remplacement d'actants itératifs, certains actants parviennent à imposer leur agenda au reste du réseau. Enfin, car cette approche permet également selon nous de mieux mettre en lumière la façon dont tous les actants socio-matériels (qui peuvent aussi bien être des coquilles que des données) participent aux processus de traduction (en prenant part aux négociations dans les réseaux en construction, nous y reviendrons).

Nous nous inscrivons donc dans un courant de l'ANT callonien – que nous enrichissons de certains apports akrichiens – et approchons la traduction par ce prisme, notamment en la conceptualisant à travers les quatre étapes qui la constituent (1986) et que nous allons ici présenter. En effet, la meilleure façon de la comprendre est selon nous d'en détailler les quatre sous-étapes (bien que à dissocier empiriquement, elles le sont dans la théorie) à travers lesquelles un réseau d'actants émerge et se stabilise. En détaillant ces étapes, nous détaillons également les concepts fondamentaux constitutifs du courant de théorie – ou de la version – dans laquelle nous nous inscrivons.

3.3.2 Les trois premières étapes de la traduction : des négociations entre porte paroles

Le processus de traduction, selon Callon (1986), décrit comment un réseau d'actants se forme et s'organise autour d'un objectif commun, négocié et redéfini (en même temps que le rôle de chacun) au fil des interactions. Ce processus se détaille en quatre étapes (Callon, 1986) : la problématisation, l'intéressement, l'enrôlement et enfin mobilisation. Nous allons à présent détailler le déroulé de ces quatre étapes, pour mieux comprendre le processus de traduction dans son ensemble.

3.3.2.1 Les porte-paroles, seuls actants impliqués lors des trois premières étapes de la traduction

Avant de détailler le déroulé des trois premières étapes de la traduction, précisons une chose. Les négociations caractéristiques des trois premières étapes de la traduction

n'incluent pas la totalité de la population des actants de ladite traduction. Car cela ne serait pas réalisable autrement, seul un échantillon de chaque famille d'actants participe aux négociations. Par exemple, dans Callon (1986), les larves *pecten maximus* avec lesquelles les autres actants interagissent et négocient⁴⁶, sont à l'ensemble des larves *pecten maximus* de Saint-Brieuc, ce que les pêcheurs présents lors des négociations sont à l'ensemble des pêcheurs de Saint-Brieuc – c'est-à-dire dans les deux cas un échantillon d'une population donnée.

Interagir (ou « négocier » – nous y reviendrons) avec cet échantillon et considérer (volontairement ou non, on peut être trompé) que ce qui est vrai le concernant l'est pour l'ensemble de la population dont il est l'échantillon, c'est faire l'hypothèse qu'il est représentatif. En termes ANT, cet échantillon est nommé « porte-paroles » du groupe d'actants dont il est supposément représentatif.

Or, les trois premières étapes de la traduction sont exclusivement constituées de ces porte-paroles dont le caractère représentatif n'a pas encore été prouvé. L'ANT dit d'eux qu'ils sont les porte-paroles de la masse d'actants référents (ou répondant), lesquels sont silencieux.

Comme le montre la description [de la problématisation,] de l'intéressement et de l'enrôlement, qu'il s'agisse de coquilles, de marins-pêcheurs ou de collègues scientifiques, seuls quelques rares individus sont concernés. (Callon, 1986, 193)

Ce n'est que lors de l'étape quatre, que ladite masse s'exprime.

3.3.2.2 Le premier moment de la traduction : la problématisation

La problématisation, c'est « établir de façon hypothétique [les] identité[s des actants] et ce qui les lie » (Callon, 1986, p. 183). Analytiquement, pour comprendre cette phrase, on peut la découper en deux, même si cela n'est qu'un seul et même moment.

⁴⁶ Des tests sont réalisés pour savoir si certaines de ces larves s'accrochent aux sacs et collecteurs d'une filière montée à l'occasion. C'est déjà une négociation dont nous détaillons le contenu dans les « étapes » de la traduction ci-dessous.

Premièrement « établir de façon hypothétique [les] identité[s des actants] », et deuxièmement « établir de façon hypothétique [...] ce qui les lie ».

3.3.2.2.1 La problématisation établit temporairement les identités des actants, réduisant par là même le réel

Établir les identités d'actants, cela signifie que chaque groupe d'actant est défini, et par là-même attribué à son groupe d'actant, au moment où démarre les premières tentatives de création de liens. Par exemple, chez Callon (1986) toutes les coquilles « Pecten Maximus » deviennent des « coquilles Pecten Maximus⁴⁷ » au moment leurs interactions avec les autres actants s'initient en vue de former un réseau. Dans un autre projet de réseau, les mêmes entités (étant ici des « coquilles Pecten Maximus ») auraient pu être considérées comme appartenant au groupe d'actant des « mollusques » par exemple, ou encore des « pectinidae⁴⁸ », par exemple.

En même temps qu'elle s'initie, la problématisation est aussitôt et par essence réductrice. Non seulement car elle considère que tous les actants d'un groupe donné sont les mêmes⁴⁹, mais aussi car, en plus d'identifier différents groupes d'actants, elle identifie pour chacun de ces groupes, un échantillon responsable de représenter le bassin dont ils sont issus, et ce durant les trois premières phases de la traduction. Les actants de cet échantillon sont appelés les « porte-paroles » de leur groupe d'actants. La théorie postule temporairement qu'ils sont représentatifs⁵⁰ de leur groupe d'actants.

⁴⁷ Nom scientifique pour Coquilles St-Jacques

⁴⁸ Famille de mollusques bivalves comprenant notamment les coquilles Saint-Jacques et les pétoncles.

⁴⁹ On ne tient donc plus vraiment compte des différences qui existent entre toutes les coquilles par exemple. Elles sont toute « une coquille » comme toutes les autres coquilles. On oublie ce qui les différencient en les définissant comme appartenant toutes de façon exactement égale aux « coquilles Pecten Maximus ». La traduction harmonise et réduit la réalité, pour la rendre appréhendable.

⁵⁰ Du fait de la réduction de la réalité à un espace plus aisément opérationnel, la théorie est forcée de considérer – temporairement (jusqu'à 4) – que les échanges et négociations ayant lieu entre des actants de différents groupes (dans le cadre du moment 2 de la traduction), valent pour l'entièreté des actants desdits groupes respectifs.

En d'autres termes, la problématisation, réduit le monde réel en transportant – et transformant (les coquilles sont toutes les mêmes) – ses complexités dans un laboratoire. Cela permet à l'ensemble des circonstances d'intérêt d'être (plus aisément) gérables (dans l'exemple de Callon – 1986 – il aurait été impossible d'interagir avec tous les pêcheurs de coquilles existant).

Le contenu du deuxième moment de la traduction clarifie encore davantage pourquoi il n'aurait pas été possible de procéder à celle-ci sans réduction préalable.

3.3.2.2 La problématisation établit temporairement des objectifs communs

Dans le même temps (sans chronologie spécifique – nous y reviendrons) la problématisation a pour objectif « établir de façon hypothétique [...] ce qui [...] lie [les actants entre eux] » (Callon 1986). Cela signifie de définir un objectif commun derrière lequel il est espéré que les actants s'accordent. Ce lien, sous sa première forme, est « hypothétique », et n'existe pas encore sous une version qui contentera tous les actants. Le nom attribué à cet objectif qui doit à travers la traduction devenir un objectif commun à tous les actants, est le point de passage obligatoire (le PPO) (Callon, 1986).

Dans l'un des textes fondateurs de la théorie, Callon (1986) dit que ce sont les initiateurs, qui doivent proposer la première version hypothétique de ce PPO. Les conceptualisations plus récentes réactualisées considèrent que chaque groupe d'actant peut avoir son agenda, et donc son propre PPO hypothétique, lequel peut – ou non – converger avec d'autres sous-groupes d'actants désireux de tisser des liens et créer un réseau ensemble (Justesen & Mouritsen, 2011; Latour, 2005). On trouve donc – entre autres – des exemples de problématisations effectuées en même temps par différents sous-groupes d'actants, participant de la création d'un même réseau. Par exemple, Pucci & Skærbæk montrent comment (2020), en réaction à la crise de 2008, le G20, le Forum de stabilité financière (actuellement le Conseil de stabilité financière) ainsi le Comité de Bâle sur le contrôle bancaire (CBCB), ont tous naturellement appelé à des approches plus "prospectives" eu égard aux modalités de calcul des dépréciations – leur intérêts convergeant en ce sens.

Pour autant, le cas où différents actants tendent naturellement vers le même objectif hypothétique dès la phase de problématisation, n'est pas le cas le plus répandu (Ces trois groupes d'actants ne sont d'ailleurs pas les seuls participant de la traduction dans l'article de Pucci & Skærbæk, 2020). C'est la deuxième étape qui va permettre au PPO de se modifier si nécessaire, selon des critères qui permettront à tous les actants participant de la traduction de s'en contenter alors. Ce second moment de la traduction, c'est celui de l'intéressement.

3.3.2.2.3 En somme

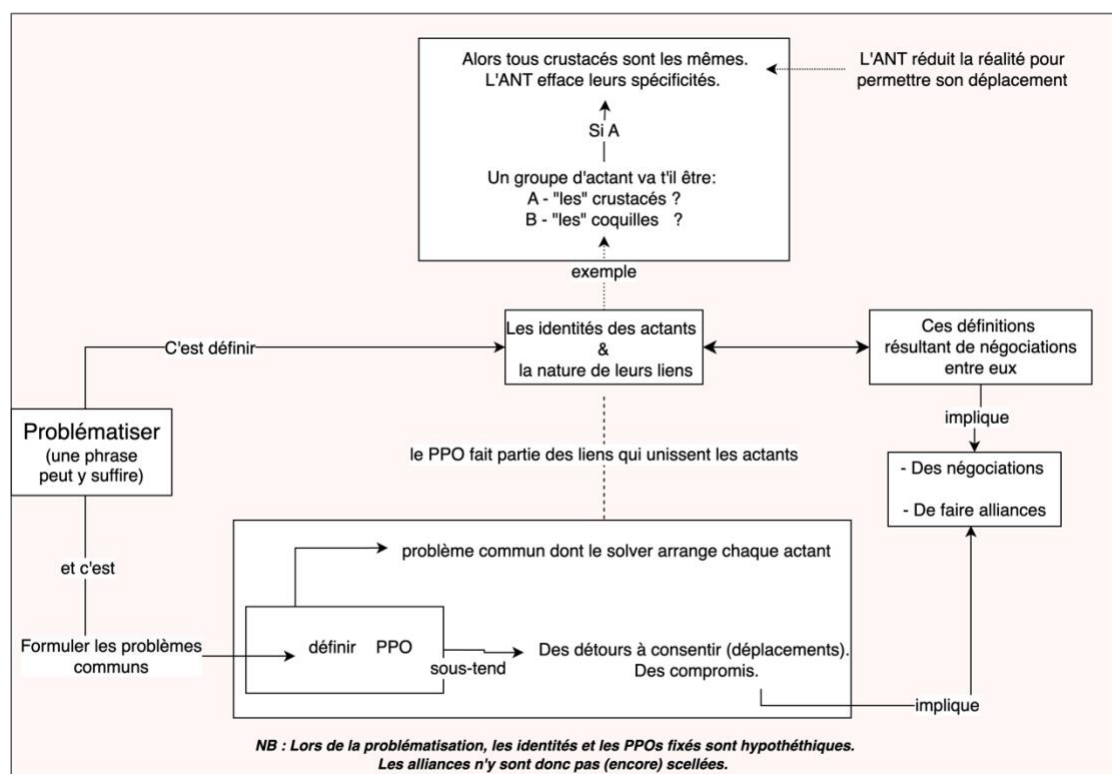


Figure 3 – L'étape de problématisation

L'étape de problématisation (figure 3 et figure 4) consiste à définir les identités des actants impliqués dans la traduction, ainsi que la nature de leurs relations, notamment en formulant un problème commun – le PPO – lequel est alors hypothétique. Le PPO représente un problème partagé par tous les actants de la traduction. Cette étape établit

un système d’alliance, ou d’association, où chaque actant reconnaît son identité ainsi que l’existence d’un PPO commun. Résoudre ce PPO doit satisfaire les intérêts de tous. Pour aboutir à un accord autour d’un PPO qui respecte ces critères, des alliances doivent être nouées entre les différents groupes d’actants, ce qui nécessite parfois d’accepter des compromis ou des détours. Une seule phrase peut suffire à une problématisation.

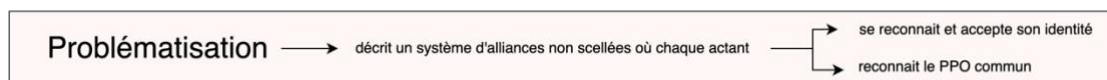


Figure 4 – L’étape de problématisation bis

3.3.2.3 Le deuxième moment de la traduction : l’intéressement

Nous l’avons vu, la problématisation ne définit le PPO que de façon temporaire, ou, selon les termes de Callon, « hypothétique ». D’autres actions sont par conséquent nécessaires pour lui permettre de n’être plus hypothétique, mais acté. Ces étapes, sont des négociations ayant lieu entre les différents groupes d’actants – ou plus précisément, entre leurs représentants, participant de la reproduction du monde réel au sein du laboratoire.

Callon parle d’intéressement pour parler de l’ensemble des stratégies et actions (aussi variées que possible, de bonne foi ou non, peu importe, sous n’importe quelle forme) mises en place pour stabiliser l’identité de tous les actants, ainsi que des liens qui les unissent – donc les points de passage obligatoires (PPOs). L’éventail des mécanismes et stratégies pouvant être mobilisées l’intéressement pour parvenir y parvenir est « illimité » (contraindre, convaincre, utiliser la force, argumenter, séduire, etc.) selon Callon (1986). En d’autres termes, aucune action n’en est exclue.

L’intéressement cherche donc à rendre stable⁵¹ ce qui avait été établi hypothétiquement durant la phase de problématisation. Ce processus a cependant souvent pour conséquence de modifier l’objectif initialement hypothétisé. La théorie nous explique

⁵¹ Temporairement, aucun réseau n’étant stable indéfiniment en ANT

que, l'intéressement, est factuellement une succession de micro-négociations ayant lieu par paire de types d'actants⁵². Plus précisément, elle est constituée des porte-paroles respectifs de deux sous-groupes d'actants. Ceux-là sont chargés au sein du laboratoire, de reconstituer une version simplifiée et réduite du monde réel. Autrement dit, les négociations n'ont pas lieu entre tous les actants ensemble, en même temps.

Dans Callon (1986), l'un des groupes d'actants est la communauté scientifique. Ce sous-groupe d'actants dispose comme les autres groupes d'actants, de porte-paroles, lesquels sont chargés de les représenter au sein du « laboratoire » dans lequel la réalité a été « réduite » et normalisée. Ces porte-paroles qui « jouent » le rôle de l'ensemble de leurs collègues scientifiques, agissent en leur nom et négocient en direct avec les coquilles. Ils ne négocient pas avec toutes les coquilles de l'océan, mais seulement celles qui vont passer à proximité des sacs ayant été déposés par les chercheurs pour savoir les coquilles s'y fixent. En effet, l'un des PPOs hypothétiques dans Callon (1986) est à un instant donné « les coquilles se fixent-elles ? ». Pour répondre à cette interrogation, une succession de tests a lieu. Elle concerne, les porte-paroles des chercheurs, positionnant les sacs, et les coquilles qui passent à proximité de ceux-là, ou non. Si elles se fixent aux sacs, elles acceptent les négociations.

Leur pouvoir de négociation peut s'exprimer de façon assez subtile. On peut imaginer que les coquilles décident de ne se fixer que si les sacs sont constitués à au moins 55% de plastique et 10% de manière constituée à partir d'algues recyclées – par exemple. Selon l'ANT, les non humains participent donc aux négociations au même titre que les autres actants, comme cela.

Ces échanges par binômes se succèdent les uns les autres et sont potentiellement itératifs, chaque groupe d'actant réactualisant sa position du fait ce qu'il tire comme information des négociations ayant lieu dans d'autres binômes. Cependant, à terme, ces

⁵² L'étymologie du mot « inter-esse » signifie s'interposer. Les négociations par binôme le sont car l'un des sous-groupes s'interposent entre l'autre groupe avec lequel il mène ces discussions, et le reste des autres groupes d'actants participant de la création du réseau.

itérations ont pour objectif d'arriver à un accord qui contente tous les actants. C'est alors le troisième moment de la traduction, celui de l'enrôlement.

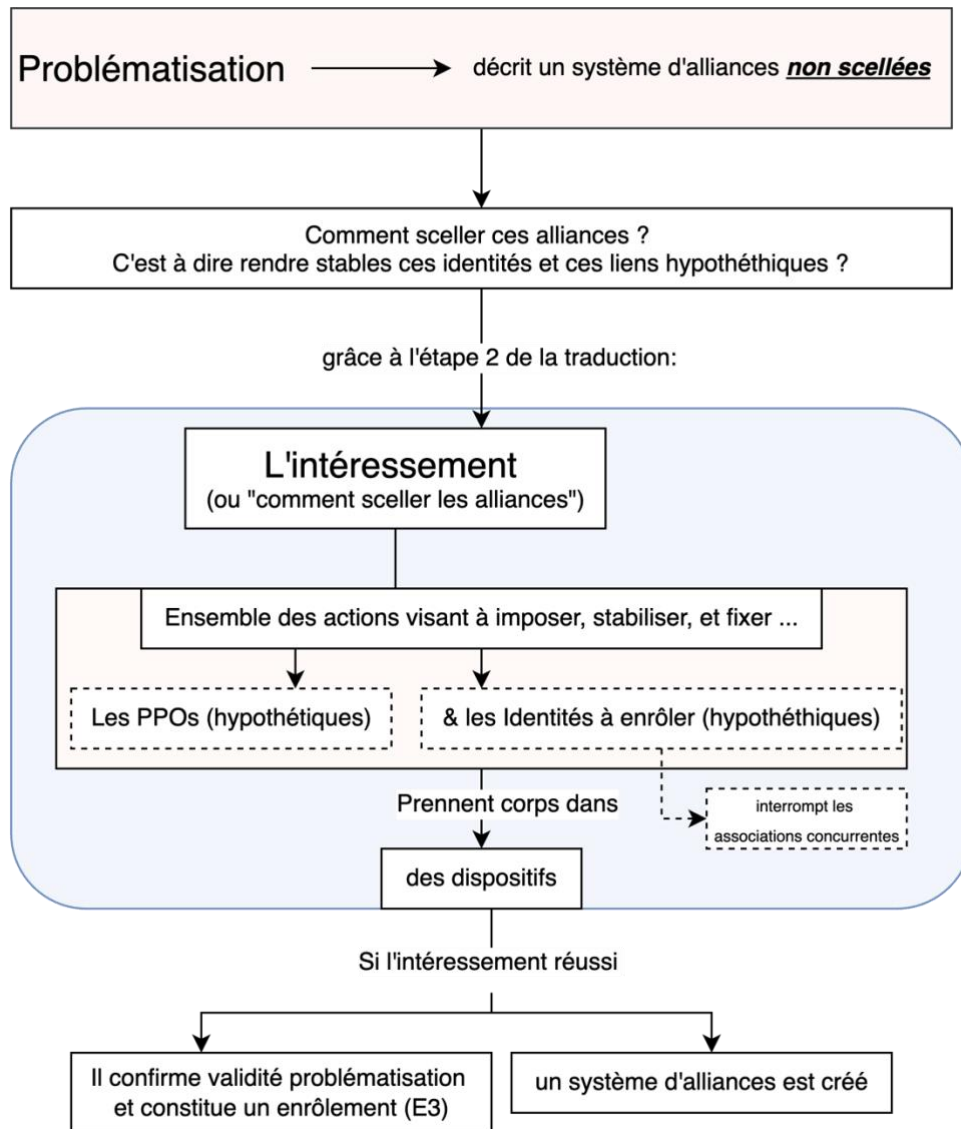


Figure 5 – L'étape d'intéressement

3.3.2.4 Le troisième moment de la traduction : l'enrôlement

Callon dit de l'enrôlement qu'il « est un intéressement réussi » (Callon, 1986, p. 22). L'enrôlement, ce n'est pas l'aboutissement des dispositifs d'intéressements, mais bien les dispositifs eux-mêmes lorsqu'ils sont une réussite – c'est à dire qu'ils confirment (« plus ou moins complètement » – Callon, 1986, p. 188) la validité de la

problématisation. L'enrôlement, c'est donc l'ensemble des techniques de négociations multilatérales⁵³ réussies, aboutissant sur un accord.

L'intéressement aboutit souvent à la modification des PPOs initiaux tels qu'ils avaient été présentés dans leurs premières versions (validant donc leur hypothétique). La version du PPO autour duquel les actants s'accordent et se stabilisent est donc souvent différente des différents objectifs avec lesquels les différents groupes d'actants sont arrivés dans les négociations. Cependant, l'objectif tel qu'il existe une fois l'enrôlement effectué, satisfait toutes les parties ayant été impliqués dans les négociations. Rappelons encore une fois, car cela est important pour le dernier moment de la traduction, que lesdites négociations ont été menées par des porte-paroles, se présentant comme représentatifs du bassin d'actant dont ils disent faire partie. Ils ont permis la réduction d'une réalité laquelle a rendu possible les négociations et l'intéressement, lequel a pu aboutir à un accord sur un PPO autour duquel chacun s'est enrôlé. Une phase de stabilité entre les différents actants est désormais atteinte. Il reste un « moment » avant de considérer la traduction comme étant finalisée et le réseau stabilisé. C'est la mobilisation.

3.3.3 Le quatrième moment de la traduction : les porte-paroles sont-ils assez représentatifs pour que les alliés se mobilisent autour d'eux ?

La problématisation, l'intéressement et l'enrôlement ne suffisent pas à assurer le succès d'une traduction. La dernière étape de la traduction est la mobilisation des alliés. Celle-ci correspond à l'acceptation du PPO d'enrôlements ainsi que des rôles de chacun par la masse d'actants référents.

3.3.3.1 Des porte-paroles pour toutes les familles d'actants

La réussite de la mobilisation des alliés sous-tend comme son nom l'indique, de parvenir à mobiliser les alliés. Cela implique et requière que les actants s'étant ou ayant

⁵³ Sous toutes les formes possibles et imaginables (coups de force, ruses, discussions, pressions, etc.) voir « phase 2 »

été choisis comme porte-paroles soient jugés représentatifs par la masse d'actants référents au nom desquels ils se sont exprimés (Callon, 1986 p. 193). Lorsque cela est le cas, alors ladite masse d'actants se mobilise autour des porte-paroles ainsi qu'autour de la proposition qu'ils ont formulée lors de l'étape d'enrôlement (et des rôles qu'ils ont attribué à chacun). On dit alors des porte-paroles qu'ils sont jugés représentatifs par la masse d'actants référents.

Les usagers, les électrons, les concurrents, les banquiers vont-ils vraiment agir comme l'affirment tous ces porte-parole qui m'entourent et dont je ne sais pas vraiment s'ils sont représentatifs, c'est-à-dire s'ils ne vont pas être démentis dans les instants suivants par tous ceux, électrons, consommateurs, banquiers, au nom desquels ils prétendent parler ? (Akrich et al., 1988, p. 13)

Puisque l'ANT traite le social et le matériel de façon symétrique, Callon (1986) compare le vote des pêcheurs élisant leurs représentants lors d'assemblées, au fait, pour une larve, de se fixer ou non. Les larves, en se fixant ou ne se fixant pas, « votent ». Si sur 1000 larves testées, 900 se fixent (et si les méthodes et résultats sont validés statistiquement et scientifiquement, dans des collocs etc.), alors les autres actants prenant part à la traduction considèrent qu'il est juste de dire que l'ensemble des larves pecten maximums se fixent. Ce faisant, ils posent l'hypothèse que les 1000 larves ayant votés sont représentatives de cet ensemble d'autres larves – « la masse d'actants référents ». Or, si les larves se fixent, elles respectent le PPO. Callon (1986) dit que les 1000 larves en question, en s'accrochant à 90%, disent « oui » au PPO au nom de toutes les larves pecten maximums. Callon compare cela à ce qui pour lui selon l'ANT la même chose : le fait que les représentants des pêcheurs (ayant élus par ces derniers lors d'assemblées) acceptent le PPO eux aussi. Ils procèdent à accepter le PPO de façon distincte dans la forme, puisque leur ontologie le leur permet. En effet, eux, verbalisent leur accord. Néanmoins, le prisme ANT considère ces deux situations de façon égales. La phase de vote, dans les deux cas, est exclusivement menée par les porte-paroles des deux groupes d'actants ici mentionnés. Le caractère représentatif des porte-paroles, lui,

n'a en revanche pas encore été prouvé (rien ne dit que tous les marins ont procédé aux votes des représentants s'exprimant ici).

3.3.3.2 Test de représentativité des porte-paroles par les actants référents

L'étape quatre de la traduction consiste à tester la représentativité des porte-parole. Ce test de représentativité, n'est pas nécessairement un test proactivement souhaité et effectué en conséquence par « la masse ». Il n'est pas nécessairement prévu et programmé pour ensuite être réalisé. Effectuer un test de représentativité, c'est répondre à la question "la masse (patrons, ouvriers, coquilles) suivra-t-elle ?" (Callon, 1986, p. 193). En effet l'ANT dit que lorsque les porte-paroles sont représentatifs, ils anticipent le comportement de la masse. En conséquence, le comportement de ces derniers vis-à-vis du PPO (et des autres éléments du réseau) est le même que celui des premiers.

Si les porte-parole, les intermédiaires de toutes sortes ont été bien choisis, le microcosme que constitue le laboratoire représente dans toute sa richesse et sa complexité le macrocosme que forme la [masse d'actants référents], en sorte que les solutions acceptables pour le premier le sont également pour le second.
(Akrich et al., 1988, p. 15)

Dans leurs études sur la propagation d'innovations dans différentes sphères de la société, Akrich et al. (1988) écrivent qu'un microcosme constitué de porte-paroles bien choisis, représente le macrocosme (c'est-à-dire le bassin de population dont les porte-paroles sont l'échantillon) dans toute sa complexité.

La « masse suit » donc quand la population agit comme l'avaient anticipé les porte-paroles qui disaient la représenter. Alors, le PPO suscite l'adhésion des alliés qui se mobilisent autour de lui, et le réseau se structure (Akrich et al., 1988). Les porte-paroles, car ils sont représentatifs, ont permis durant les trois premières étapes de la traduction d'anticiper avec justesse le comportement de la masse d'actants référents vis-à-vis du PPO lors la quatrième étape de la traduction.

Il est logique que la capacité à anticiper l'action de « la masse » soit ce qui caractérise la représentativité d'un porte-parole. En effet, les actants sont en grande partie définis à travers leur capacité à agir et leur agentivité. De plus, c'est l'action des actants vis-à-vis du PPO qui va déterminer si celui-ci permet – en quelque sorte – d'étendre (ou de reproduire) l'enrôlement, au-delà des porte-paroles. Cela revient à s'interroger sur la capacité du PPO (et des autres termes de l'enrôlement) à satisfaire au-delà du microcosme, la masse d'actants référents. Il est donc nécessaire que les décisions prises par les porte-paroles soient les mêmes que celles qu'auraient pris les actants représentés dans une situation similaire et lorsque confrontés à des questions similaires, notamment eu égard au PPO. Les porte-paroles doivent être représentatifs.

3.3.3.3 Chaque mise en équivalence compte

Selon l'ANT, l'action consistant à choisir l'identité des (actants) porte-paroles d'autres actants est une « mise en équivalence » (MEE). Plusieurs mises en équivalences sont souvent nécessaires à la traduction d'un réseau d'actants. L'ensemble des mises en équivalences effectuées « constitue la chaîne de mises en équivalences » (Callon, 1986).

Les [actants référents] vont-ils vraiment agir comme l'affirment tous ces porte-parole [...] Voilà où gît l'incertitude. L'innovateur qui réussit est celui qui arrive à la maîtriser en choisissant les bons interlocuteurs. [...] Ce n'est qu'après coup, mais seulement après coup, que l'on saura sans ambiguïté si les porte-parole retenus étaient légitimes. (Akrich et al., 1988, p. 13).

Alors que MEEs sont dans le texte de 1988 d'Akrich encore effectuées de façon centralisée par « l'innovateur » (Thomas Edison sert notamment d'exemple dans le texte de l'autrice de 1988), les approches modernes de l'ANT considèrent que chaque actant présent lors des négociations peut essayer d'influer sur le choix des porte-paroles. Ces négociations concernent donc chaque étape de la chaîne de mises en équivalences, c'est-à-dire chaque MEE. Le choix de celles-ci résulte de négociations, de processus de convictions, et potentiellement de luttes de pouvoir et de rapports de force.

Si l'approche de l'autrice (1988) reflète dans son texte une approche de l'ANT dépassée, car centralisée, elle souligne autre point important, toujours d'actualité, lui. Un innovateur – comprendre ici : un actant doué pour permettre aux traductions qu'il entreprend d'aboutir – est selon Akrich, celui qui fait les bons choix de porte-paroles pour l'entourer (1988). C'est en effet la qualité des MEEs qui décide du succès d'une traduction (Callon, 1986).

Or, chaque MEE est fondamentale à la réussite d'une traduction. En effet, toutes les MEE doivent être fiables pour que le dernier maillon de la chaîne soit représentatif des actants référents – c'est-à-dire de la masse (Callon, 1986).

De plus, la qualité des MEE n'est testée que lors de la dernière étape de de traduction : la mobilisation des alliés. En effet, les groupes ou populations au nom desquels s'expriment les porte-paroles sont insaisissables par nature. Le répondant (ou référent) n'existe qu'après coup, une fois établie la longue chaîne des représentants. Il constitue un résultat, et non pas un point de départ (Callon, 1986). Autrement dit, la « réalité » sociale et naturelle émerge comme une conséquence directe de la négociation généralisée sur la représentativité des porte-paroles (Callon 1986 ; Hennion, 1983). La consistance des référent – et la réalité sociale qui découle de celle-ci – reposent donc sur la solidité des équivalences mises en place et sur la fiabilité des (souvent rares) intermédiaires qui négocient simultanément leur représentativité, leur identité et leur intéressement (Hennion, 1983).

Ce n'est que lorsque (et si) le consensus est atteint que les hypothèses initiales sur l'identité des différents acteurs, leurs relations et leurs objectifs cèdent la place à un réseau de liens contraignants, où les marges de manœuvre de chaque entité deviennent étroitement délimitées. En d'autres termes, c'est ce consensus qui permet à la traduction d'aboutir (Callon, 1986).

3.3.3.4 En cas de défaut de représentativité, des actions de dissidence émergent

Toutes les actions de dissidence effectuées par la masse d'actants référents vis-à-vis des porte-paroles et du PPO autour duquel ceux-là se sont enrôlés, constituent des actions de dissidence.

Nous nommons controverse toutes les manifestations par lesquelles est remise en cause, discutée, négociée ou bafouée la représentativité des porte-parole. Les controverses désignent donc l'ensemble des actions de dissidence. (Callon, 1986, p. 199)

Ces actions de dissidence peuvent advenir soit dès le début d'une étape de mobilisation, laquelle n'aboutit donc pas, soit également dans des réseaux stabilisés. Dans le second cas, la mobilisation a d'abord fonctionné un premier temps. Puis le temps passant, certains actants de la masse modifient leurs comportements vis-à-vis du PPO.

Ce faisant, les actants référents trahissent leurs porte-parole. La traduction devient trahison. Ces controverses donc, en contestant la représentativité des porte-parole, ouvrent à nouveau les négociations. Les trois premières étapes de la traduction sont à nouveau au cœur du processus. De nouveaux dispositifs d'intéressement doivent être déployés par les différents actants impliqués dans les négociations, en vue de convaincre le reste du réseau de la validité d'un PPO donné (Callon, 1986).

3.3.4 Dissocier les étapes en théorie, mais pas en pratique

Les quatre étapes de la traduction, bien que théoriquement distinctes, se superposent et s'entremêlent dans la réalité. Les auteurs fondateurs de l'ANT recommandent d'ailleurs d'utiliser la théorie en tenant compte de cela lorsque l'on l'applique à une empirie (Law & Callon, 1988, 1992). On peut voir ici une explication de plus à la pluralité de versions de la théorie (et les composantes de ce sous-concept) utilisées dans la littérature.

3.3.4.1 Une application « souple » et non linéaire des quatre « moments »

Il est important de comprendre que, si la traduction est présentée comme étant le résultat de 4 moments, en réalité, ceux-là ne sont pas des étapes bien définies, lesquelles s'enchaîneraient systématiquement linéairement et chronologiquement. En effet, dans la réalité, les « quatre moments » de la traduction, se chevauchent en permanence et se réalisent dans le même temps (Callon, 1986). Callon précise qu'ils ne sont en aucun cas aussi distincts qu'ils ne semblent l'être lorsque présentés (1986). Law & Callon (1988, 1992) préconisent d'ailleurs que les recherches qui mobilisent l'ANT⁵⁴ pour étudier leur phénomène d'intérêt, appliquent les moments de traduction librement. Ils ajoutent même qu'une approche trop littérale pourrait conduire à une analyse empêchant de comprendre la complexité d'un phénomène à l'étude.

La nature souvent itérative de l'intéressement exemplifie bien cela. Chaque binôme d'actants peut à plusieurs reprises re-discuter, en réactualisation sa position fonction du résultat de ses discussions et négociations ayant eu lieu avec un autre groupe d'actant (avec lequel ils formaient un autre binôme) (Callon, 1986). Ce n'est qu'une fois que lesdites itérations permettent de trouver un accord contentant chacun, que l'enrôlement devient possible, et advient d'ailleurs, puisqu'il est un intéressement réussi. D'ailleurs, le fait même que l'enrôlement soit présenté comme « un intéressement réussi » montre en quoi ces deux étapes sont indissociables.

3.3.4.2 Recommandation d'application « souple » souvent suivie

Les recommandations faites par Law et Callon (1988, 1992) sont suivies par les auteurs, lesquels font le choix de plus ou moins détailler certaines des sous étapes de la traduction ou non, selon. Les choix qu'ils font à cet égard sont donc distincts, et le niveau de granularité dans le niveau de détail apporté à l'analyse de certains des moments varie alors. En effet, certains articles ne mobilisent la théorie pour raconter leur empirie « qu'en » disant d'un objectif qu'il a été modifié, et donc « traduit », là où d'autres

⁵⁴ Qui en plus d'être une théorie, désirait historiquement imposer une méthodologie de recherche précise, même si les courants de recherche post-ANT n'en tiennent pas systématiquement compte.

s'intéressent plus extensivement à la façon dont une étape de la traduction – comme par exemple la problématisation ou l'intéressement – se déroule.

De plus, parfois, certains articles utilisent de façon presque interchangeables le mot « traduction », ou bien certains des moments caractérisant celle-ci, notamment l'intéressement et l'enrôlement. Cela va dans le sens que chacun de ces « moments » ne sont pas nécessaires des étapes se succédant systématiquement et toujours dans le même ordre. Or, négociations répétées et successives – modifiant itérativement et à plusieurs reprises les PPOS –, parties intégrantes de l'« intéressement », ont déjà en cela « traduit » des objectifs initiaux, en d'autres. Cela – associé au fait que les moments se chevauchent toujours – explique pourquoi différents auteurs ne détaillent pas systématiquement toutes les étapes processus. Ils disent parfois simplement d'objectifs initiaux qu'ils ont été « traduits », quand ils l'ont été, du fait de négociations et d'intéressements.

3.3.4.3 Une application souple des « moments » de la traduction dans la littérature

Cette recommandation de ne pas chercher à tout prix à dissocier chacune des étapes de la traduction les unes des autres a pour objectif laisser aux chercheurs la liberté nécessaire à une application de la théorie respectant son esprit au mieux. Cela permet en effet de ne pas perdre le sens de la théorie d'après ses fondateurs (Law & Callon, 1988, 1992). Cela participe à alimenter la diversification des modes d'applications – ou courant – de l'ANT.

Dans son étude, Elbanna (2006) mobilise l'ANT pour s'intéresser à l'implémentation d'un ERP (SAP) dans une multinationale (Drinko) disposant de « Business Units » (BUs) aux États-Unis (BU USA), en Angleterre, (BU UK), et en Europe (BU UE). Pour ce faire, l'autrice (2006) revendique appliquer les moments de traduction « librement » à l'étude de son objet d'intérêt, de sorte à suivre l'approche préconisée par Callon et Law (Law et Callon, 1988, 1992 ; Callon et Law, 1989). La lecture de cette étude confirme cette méthodologie comme étant mobilisée par l'autrice, par exemple lorsque celle-ci discute dans un premier temps de traductions en détaillant les sous étapes d'intéressement les

constituant, puis que plus tard, elle précise eu égard à d'autres traductions, elle ne détaille pas le contenu des moments, mais précise « simplement » qu'une traduction a eu lieu.

3.4 Conclusion

Ce chapitre explore trois grandes perspectives sur les liens entre le social et les technologies dans le cadre des projets de transformation numérique : la perspective positiviste, celle que nous qualifions d'interprétativisme classique, et enfin, celle qui nous intéresse ici, la socio-matérielle. En précisant cette distinction, nous reconnaissons que, bien que l'interprétativisme n'exclut pas en soi la possibilité d'une ontologie relationnelle où le social et le matériel se valent, les travaux interprétatifs classiques maintiennent généralement une distinction entre ces deux dimensions.

Ce chapitre propose d'étudier la transformation numérique en s'inscrivant dans la troisième perspective – socio-matérielle – afin de dépasser la dichotomie entre le social et le technique quasiment systématiquement sous-jacente dans les autres perspectives. Cette idée est le corollaire d'un autre élément mis en avant par ce chapitre : l'intérêt de concevoir la transformation numérique comme le produit d'un réseau complexe d'actants humains et non-humains. Cette perspective permet en effet de considérer les technologies non seulement comme des outils ou des supports, mais comme des acteurs à part entière, influençant et étant influencés par les dynamiques organisationnelles dans lesquelles elles s'insèrent.

L'ANT, en tant que cadre conceptuel sociomatériel, offre une méthode toute faite pour cela. Elle propose une compréhension approfondie des processus de traduction, au cours desquels des réseaux d'actants émergent, négocient et se stabilisent autour d'intérêts communs. Ce chapitre a notamment détaillé les quatre moments de la traduction – problématisation, intéressement, enrôlement et mobilisation – et a mis en lumière leur pertinence pour analyser les transformations numériques. Nous avons également, en retraçant l'évolution de l'ANT, souligné la nécessité d'une application contextuelle de ladite théorie, tant ses variantes et adaptations sont multiples (elles sont elles-mêmes le résultat de traductions continues).

Ainsi, ce chapitre pose les bases conceptuelles nécessaires à l'analyse des résultats empiriques, en clarifiant comment une perspective socio-matérielle peut enrichir notre compréhension des dynamiques complexes au cœur des transformations numériques intra-organisationnelles.

Partie 2

Procédé de recherche

Chapitre 4

Méthodologie et design de recherche

4.1 Contexte : une entreprise en « dette technologique » qui veut se transformer

Notre recherche s'appuie sur le cas d'une grande banque qui s'engage dans sa transformation numérique. Elle existe depuis presque 200 ans, et comprend 22000 employés essentiellement basés au Canada et particulièrement encore au Québec. En 2024, la banque est constituée de 10 départements pour autant de Vice-Présidents, dont ils sont respectivement à la tête. Ils forment avec le Directeur Général les onze membres du comité exécutif. On y trouve quatre fonctions support – Ressources Humaines, gestion de risques ; technologies de l'information (TI) et Opérations ; Finances/Comptabilité – et six fonctions opérationnelles – Entreprises ; Particuliers ; Gestion de Patrimoine ; Finance de marchés ; Secteur international – i.e. hors Canada). Ces six fonctions sont notamment caractérisées par le fait de posséder leurs propres clientèles – et/ou secteur d'activité (finance de marchés). Ces différents centres de profits réalisent leur part du CA de façon dissociée donc. Un changement notable à cet égard, advenu pendant notre étude, est la fusion du département opérations avec celui de TI. Celle-ci résulte notamment du changement de présidence fin 2021.

Lorsque nous initions nos premières entrevues, l'organisation s'engage tout juste dans sa révolution numérique, laquelle y reste complètement à faire. Elle embauche en 2017 son premier groupe de scientifiques de données, lesquels sont recrutés en vue de faire de la science des données et de l'analytique.

Au moment de ce recrutement, non seulement l'organisation ne dispose pas de « plateforme de services numériques » lui permettant d'innover rapidement (Sebastian et al., 2020), mais, plus problématique encore, une partie importante du « back office » n'est pas normalisée de façon transverse aux différents départements de

l'organisation⁵⁵ (Sebastian et al., 2020). Pas de standardisation ni de bonnes pratiques quant aux méthodes pour stocker les données produites par les différents départements localement. Il n'est en effet pas rare de retrouver des données labellisées de la même façon, être calculées différemment,⁵⁶ à différents endroits de l'organisation – pas de « single source of truth », donc. Enfin, une grande difficulté à obtenir les méthodes de calcul utilisées par les acteurs produisant leurs données. Les infrastructures technologiques, ainsi que les méthodes de gouvernance appliquées à celles-ci, sont donc datées, et ne sont pas en adéquation avec les prérequis à une transformation numérique.

Malgré ce contexte peu propice à la réalisation de science de la donnée, l'organisation recrute des scientifiques de données – et exclusivement des scientifiques de données dans un premier temps – avec le souhait de ceux-là fassent de la science des données, et qu'elle, puisse se transformer numériquement. La banque ne dispose alors pas d'ingénieurs de données à l'interne. De plus, dans un premier temps toujours, la banque ne nomme pas d'acteur spécialisé dans la transformation numérique à la haute hiérarchie.

Des infrastructures technologiques datées, pas de données de qualité aisément accessibles, pas d'ingénieurs de données, et pas de représentant des techniciens à la haute hiérarchie, gérant la stratégie numérique. C'est le contexte dans lequel la banque a effectué ses premiers recrutements de scientifiques de données. Nous apprenons sans surprise donc dans le cadre de ces premières entrevues toujours, que ces premiers scientifiques recrutés par l'organisation éprouvent des difficultés à faire de la science

⁵⁵ Sebastian précise que dans son échantillon, les « big old companies » disposent pour la plupart au moins d'un back-office standardisé et de données standardisées (de « single source of truth ») dont il dit qu'ils sont le « minimum » pour s'engager dans une DT. Étudier une organisation où cela manque, comme dans la nôtre, nous permet d'étudier le phénomène de DT et de développement de DCs avant que la « black box » se « referme » (Callon & Latour, 1981)

⁵⁶ On dit des unités d'affaires les mobilisant qu'elles n'utilisent pas les mêmes « règles d'affaires ». Cela a des conséquences similaires à l'absence de « single source of truth » sur la transformation numérique (Sebastian et al., 2020).

des données. Ils l'expliquent en partie par leur difficulté à obtenir des données de qualité, ainsi que leur contrôle trop limité quant aux besoins d'affaires (BAs) sur lesquels ils travaillent. Les scientifiques attribuent notamment ces problématiques à l'absence d'ingénieurs de données, à l'identité des acteurs responsables de la stratégie numérique et des décisions structurant leur fonction, ainsi qu'à celle de ceux décidant des équipes où ils seront affectés⁵⁷. Enfin, toujours durant les premières entrevues, nous apprenons que l'organisation décide finalement de nommer un « Chief Data Officer », plus tard dans l'année 2019. Elle s'apprête donc à donner davantage d'autonomie et d'importance aux spécialistes de la transformation numérique dans les décisions stratégiques les concernant.

Nous comprenons donc la possibilité d'avoir pour terrain une organisation ne disposant encore, ni de la culture, ni des infrastructures⁵⁸, ni des ressources humaines dédiées – autrement dit sans capacités dynamiques ou presque – mais étant décidée à se transformer. En d'autres termes, cette organisation est véritablement aux prémices de sa transformation numérique.

Ce terrain semble à cet égard recouper plusieurs opportunités. Tout d'abord, celle d'étudier la façon dont les premières capacités dynamiques émergent (niveau micro organisationnel inclus) et gagnent en importance dans l'organisation. Il est également l'opportunité d'étudier ce en quoi l'organisation et les transformations évoluent, notamment eu égard aux capacités dynamiques, mais également aux intégrations technologiques, du fait de l'arrivée d'un spécialiste technique à un poste stratégique (le CDO) pendant la durée de l'étude. Cela permet une comparaison avant/après arrivée, pertinente et manquante (Vial, 2021). Ce terrain nous permet la même analyse vis-à-vis de l'apport des ingénieurs de données (absents eux aussi au début, laissant les

⁵⁷ Cette action restreint le champ des possibles, quant au périmètre d'action et BAs à solutionner.

⁵⁸ Puisque les intégrations de technologies numériques participent du développement des capacités dynamiques (Hanelt et al., 2021), et que ces dernières permettent – entre autres – l'intégration d'autres technologies.

scientifiques de données comme seuls spécialistes tout d’abord) à celles-ci. Autrement dit, c’est l’opportunité d’étudier là encore l’apport de certains acteurs vis-à-vis des capacités dynamiques, mais cette fois-ci en s’intéressant à ce phénomène au niveau micro-organisationnel⁵⁹. En effet, ce niveau d’analyse est manquant dans la littérature sur les apports de la DC dans la DT (Karimi & Walter, 2015), alors que c’est à cet échelon que les DC émergent.

En résumé, l’organisation est aux prémices de sa transformation numérique et du développement de ses capacités dynamiques, et ce, autant sur le plan technique, que social. Étudier ladite organisation de façon longitudinale, en s’intéressant à différents « moments » (recrutements, intégrations de technologies dans les processus), c’est la possibilité de révéler les effets de ceux-là sur le développement des capacités dynamiques et sur l’avancement de la transformation numérique. Autrement dit, c’est l’opportunité d’identifier les apports de plusieurs actants — vis-à-vis des DC, en tenant compte des synergies et interdépendances entre ceux-là. Les actants en question sont considérés indépendamment de leur nature (sociale, matérielle), sans privilégier le meso par rapport au macro (par exemple, le CDO plutôt que les ingénieurs), et en tenant compte des synergies entre tous, là encore socio-matériellement.

4.2 Projet pilote, apprentissage et opportunité

Notre étude a démarré dans le cadre d’un projet pilote, effectué durant l’été 2019, lequel donnait suite à un cours de doctorat au HEC sur la recherche qualitative en gestion (METH 80459). Nous y avons initialement pour projet d’étudier – au sein de différentes organisations – les impacts de la mise en place d’une nouvelle direction : les CDO (Chief Data Officer – Directeur des Mégadonnées) sur le rôle et le pouvoir du CFO (Chief Financial Officer – Directeur Financier). Étudier un éventuel transfert de pouvoir entre

⁵⁹ Rappelons que la théorie ANT ne nie pas l’existence de phénomènes plus conséquents que d’autres. Elle précise cependant qu’un phénomène macro ne l’est pas par essence, mais qu’il le devient en démultipliant les liens et alliances. Voir note de bas de page numéro 45 pour une explication plus détaillée.

les acteurs de l'organisation au niveau des directions nous semblait intéressant, en prenant la relation CDO/CFO comme unité d'analyse. Au vu de notre question initiale, nous voulions trouver un moyen permettant d'étudier les interactions et relations entre ces deux professions. Nous avons commencé par contacter les acteurs dont la rareté en organisation était la plus importante (nous n'aurions pas eu de mal, une fois certain que le rôle de CDO existe dans l'organisation, à être renvoyé vers les CFO). L'étude ayant lieu durant l'été 2019 à Montréal, nous avons contacté via LinkedIn différents professionnels du numérique.

Nous aurions souhaité nous concentrer sur les CDO, mais avons vite constaté que cette fonction n'était pas encore si répandue que cela dans les organisations (la rareté des CDO appuierait ensuite notre intérêt à faire une étude de cas à la banque, puisqu'un CDO allait y être nommé). Nous avons par conséquent vu plus large, et écrit à environ 150 professionnels du secteur numérique. Parmi ceux-là, on trouve principalement des scientifiques de données, quelques ingénieurs des données, de rares CDOs, des analystes de données et des spécialistes en intelligence artificielle. Aucun des CDO que nous avons contactés ne nous a répondu lors du projet pilote.

Suite à quelques contacts, nous avons compris qu'il serait dur de s'assurer de pouvoir rencontrer les quelques CDOs en poste, puisque nous devions en plus chaque fois nous assurer que nous pourrions également par après discuter avec les CFOs⁶⁰. Le projet qui a été mis entre parenthèse, nous a malgré tout permis d'identifier d'autres opportunités de recherches. En effet, parmi les contacts que nous avons effectué à cette occasion, de nombreux acteurs travaillant dans le domaine de la science de la donnée chez Big Data Banque nous ont répondu. Or, les entrevues liées à ce terrain nous ont amené à déceler les opportunités présentées elles aussi dans cette partie. C'est notamment car notre approche était avant tout abductive, que nous nous sommes autorisés, à travers le projet pilote, les codages des entrevues y ayant été réalisées ainsi que la lecture de la

⁶⁰ Nous n'avions par ailleurs aucune certitude quant aux tensions potentielles entre ces deux acteurs.

littérature, à saisir cette opportunité émergente, laquelle pouvait être perçue comme un « cas extrême » (Kuzel, 1992; Patton, 1999).

4.3 Collecte de données

4.3.1 Négocier l'accès au terrain

L'étude exploratoire a été réalisée durant l'été 2019 à Montréal. Les prises de contacts ont été faites par LinkedIn auprès des différents professionnels que nous voulions joindre – dans un premier temps principalement des analystes de données et des scientifiques de données. Il est sur ce réseau social nécessaire d'être accepté en tant que « contact » avant de pouvoir écrire un message à quelqu'un sur le réseau social professionnel. Être accepté en contact par des inconnus n'est pas toujours simple, et c'est encore plus difficile auprès des hauts gradés. L'organisation étant de grande taille, et le sujet nécessitant de comprendre son fonctionnement global pour pouvoir étudier le phénomène, nous avons par conséquent fait le choix de commencer par des entrevues auprès d'acteurs évoluant plus bas dans l'organigramme⁶¹, pour être « prêt » au moment où nous solliciterons les plus hauts gradés.

Nous avons donc commencé par envoyer des demandes de contact à une quantité importante de personne non gestionnaires (non-cadres). Nous n'avons pas recensé le nombre d'invitations envoyées – cela aurait été trop chronophage. Il est difficile de calculer un pourcentage d'acceptation moyen sur les demandes, entre partie car celui-ci a augmenté au fur et à mesure de notre recherche. En effet, notre nombre de contact dans la banque augmente, plus nous avons de chances d'avoir des contacts en commun avec les personnes avec à qui nous envoyons une demande. Nous avons cependant largement dépassé les minimums permis de demande de « contact » par la version

⁶¹ L'information quant à l'échelon n'est pas disponible, mais les hauts gradés disposent de noms de postes plus éloquents. Nous pouvions donc faire la différence assez aisément.

gratuite de LinkedIn, et nous nous sommes à deux reprises inscrits temporairement à la version payante, pour pouvoir multiplier les demandes.

Si l'on trouvait quelques acteurs se présentant sous des intitulés que l'on pouvait s'attendre à voir après avoir lu la littérature, « data scientists », « data analysts », ces intitulés ne prédominaient pas forcément au début de notre recherche dans le « pool » de résultat que l'on trouvait lorsque l'on agrandissait l'étendue de notre recherche (en mobilisant d'autres termes).

Dans le cadre de nos recherches, il nous est rapidement devenu clair que l'intitulé du poste exposé sur LinkedIn ne garantissait aucunement de connaître la nature de l'activité effectuée par la personne avec qui nous allions discuter. En partie car les noms de postes sont très flous dans l'organisation, et varient d'une unité de travail à une autre pour un travail similaire, mais également car pour le même nom de position, il n'est pas rare que des acteurs effectuent des travaux parfois diamétralement opposés, notamment dans le secteur de la donnée. Par conséquent, le nom de poste d'une personne donnée n'était aucunement la garantie que l'activité de celle-ci soit plus proche de celle d'un autre acteur partageant ce nom de poste (sur LinkedIn) plutôt que de quelqu'un d'autre ne le partageant pas. Il est à noter que ce « problème » n'est pas un problème propre à LinkedIn et que l'usage des noms de postes à l'interne de l'organisation (même lorsque retranscrits mot pour mot sur le profil LinkedIn) ne garantissait pas dans les premiers temps de notre recherche, du fait des manques de standardisation d'alors, d'avoir une idée claire de l'activité de la personne en question. Cette absence de standardisation dans les rôles aux prémices de la transformation fait d'ailleurs partie de notre histoire.

Conscient des « difficultés » que cela pouvait engendrer si nous ne nous permettions pas de discuter avec des acteurs dont les intitulés de postes sur LinkedIn étaient plus « souples », nous avons élargi nos recherches. Nous avons donc envoyé des demandes de contact à un grand nombre de personnes, aux intitulés de postes divers et variés. Des exemples d'intitulés de postes de personnes avec qui nous avons finalement pu discuter sont les suivants : « Développeuse de big data » ; « AI Engineering » (les postes

d'ingénieurs n'émergent qu'après quelques mois de présence des scientifiques, seuls, dans l'organisation) ; « Chief Analyst - IT Digital Catalog » ; « Analyste de données chez [BDB] » ; « Analyste de données principal / Data Senior Analyst »

Nous avons par la suite intégré dans nos recherches certains postes qui ont commencé à émerger au cours de 2019 et 2020 dans l'organisation – « Business intelligence », encore les « ingénieurs de données », par exemple – là encore en acceptant de voir « large » dans les intitulés, et espérant que discuter avec les personnes en question soit pertinent pour notre sujet. Nous avons donc par exemple discuté avec un « Spécialiste en gestion de données », un « Senior Business Intelligence Analyst ; Insights ; Analytics », et d'autres. Pour un compte-rendu plus exhaustif de nos rencontres, incluant les dates et les intitulés LinkedIn, ainsi que les durées, voir les tableaux 1.1 et 1.2.

In fine, le compte LinkedIn utilisé pour cette recherche contient d'une part 248 contacts de personnes présentement en poste chez BDB, et d'autre part 154 personnes ayant été employé par la banque mais ne l'étant désormais plus. Au total donc, 402 employés travaillant ou ayant travaillé à la banque. Parmi ceux-là, environ 75⁶² datent de la période du projet pilote. Nous avons donc, pu durant ce projet pilote écrire à environ 150 personnes (dont environ 75 de BDB), et avons maintenu les échanges (souvent par écrit, parfois par appel) avec différentes personnes désireuses d'en savoir plus avant de nous donner leur accord ou non concernant un éventuel entretien.

Ce qui a commencé comme un échantillonnage ciblé, basé sur un critère clé homogène⁶³ (Patton, 1999), s'est finalement transformé en une étude de cas unique (Yin, 2017). Notre échantillonnage est donc devenu un échantillonnage ciblé par critère(s) clé(s). Ce choix a été fait, non par convenance (Patton, 2002), mais par opportunité. En effet,

⁶² A l'origine, le projet pilote n'était pas exclusivement centré sur BDB. Il l'est devenu pendant le projet. Sur la période donnée, sur les 150 acceptations LinkedIn, que nous avons eu dans le cadre du projet pilote, 75 sont issues d'autres organisations.

⁶³ Clé car nous imposions l'existence d'un poste de CDO – puis, d'un spécialiste des mégadonnées – dans l'entreprise pour la considérer. Homogène car nous espérions dans un premier temps pouvoir faire des comparaisons entre organisations (passage d'une méthode Eisenhardt (1989) à Gioia et al. (2013))

l'« histoire » qui émergeait de nos premières entrevues et de nos données nous semblait requérir davantage de temps pour en comprendre tous les tenants et aboutissants. Nous souhaitions en effet pouvoir consacrer au phénomène d'étude que nous avons identifié, le temps nécessaire pour mieux le comprendre.

L'échantillon final est constitué de 79 entrevues (pour 67 acteurs interviewés), ainsi que de 2 présentations semi-publiques, pour un total de 81 « rencontres » dont les données ont pu être analysées. Sur 79 entrevues, 74 ont été effectuées à la suite d'accords obtenues via LinkedIn, où l'on y contactait directement les employés avec qui nous voulions une entrevue, comme détaillé précédemment. 5 autres donc, ont été obtenues en demandant à la fin d'autres entrevues, si des collègues pouvaient nous être recommandés (méthode dite du « snowballing »). Celles-ci se concentrent notamment sur la période des derniers mois de notre étude longitudinale, où je me sentais plus à l'aise vis-à-vis du sujet, et donc à demander des accès. Chaque fois cependant, nous contactions nous même les principaux concernés. Simplement ici plutôt par mail, en précisant que nous venions de la part de **Nom Prénom du collègue précédemment interviewé**.

Pour chacun des contacts effectués (mail ou LinkedIn), nous faisons un message par type de profil (selon le profil auquel nous pensions écrire, fonction de l'intitulé LinkedIn – voir annexes 2 à 4). Nous n'avons pas mis en annexe l'entièreté de ces messages, car ils ont été reformulés à plusieurs reprises tout au long de notre étude longitudinale. De plus, ils sont adaptés à certaines « familles » d'acteurs. Selon qu'ils soient des ingénieurs, des scientifiques, ou bien des CPAs, ou alors un autre intitulé de profil LinkedIn nous donnant l'impression qu'il puisse être intéressant de discuter avec eux.

La classification dans de telles profils n'était pas toujours aisée. En effet, à la lecture des fiches LinkedIn il était plus ou moins facile, selon les profils des différents acteurs, de les « attribuer » à une catégorie donnée. Cependant, le profil permettait en général de savoir au moins lequel de nos messages « types » devait plus ou moins fonctionner. Nul besoin d'avoir parfaitement identifié leur rôle. D'ailleurs, une réponse positive pour une

entrevue n'impliquait pas nécessairement que nous avions bien « deviné » la « famille » d'identité la plus proche du travail en question. En effet, les entrevues révélaient parfois un quotidien distinct de ce que nous pensions, fonction des informations disponibles sur leur page LinkedIn.

Chacun des messages que nous leur envoyions par LinkedIn renvoyait vers un lien Dropbox, là encore adapté à leur fonction (annexes 2 à 4). Par ailleurs, nous adaptions ces deux étapes spécifiquement pour les personnes haut placées, notamment lorsqu'elles étaient à des postes que nous considérions très importants pour notre sujet.

Nous avons également plusieurs relances types, selon les situations. Par exemple : pas de réponse de la part d'un acteur que nous voulons rencontrer – mais aussi, plus simplement, des messages types pour obtenir l'accord quant à l'enregistrement.

4.3.2 Les caractéristiques de l'échantillon

L'échantillon final est donc constitué de 79 entrevues, lesquelles ont été effectuées auprès de 67 acteurs. Il inclut les données du projet pilote, lequel n'était pas à l'origine, centré sur la BDB. 3 participants à nos entrevues sont donc inclus dans notre échantillon, même s'ils n'ont pas travaillé à la banque, car ils nous ont permis de fixer le périmètre de l'étude finale.

Ce sont donc 64 employés de la banque que nous avons rencontrés, et avec lesquels nous avons effectué 76 entrevues. Sur ces 64 employés de la banque, huit ont été vus à plusieurs reprises. Cinq interviewés ont été rencontrés à 2 reprises. Deux l'ont été à 3 reprises, et un, à 4 reprises.

À ces 79 entrevues, nous avons ajouté en données collectées 2 présentations semi-publiques traitant de notre sujet. Au total donc, 69 personnes ont donc été entendues sur notre sujet, donc 66 lesquels travaillent à la banque, pour un total de 81 rencontres sur lesquelles des données ont été collectées. Elles sont récapitulées dans le tableau 1.1 ci-dessous :

Tableau 1 - Données primaires collectées

Référence	Catégorie	Détails
A	Nombre de collectes de données (B + C)	81
B	Présentations semi-publiques avec collecte de données	2
C	Nombre total d'entrevues (D + E)	79
D	Acteurs d'autres organisations interviewés durant le projet pilote, chacun une fois	3
E	Entrevues avec employés de la banque (G + 2H + 3I + 4J)	76
F	Total des employés de la banque interviewés (G + H + I + J)	64
G	- Employés vus une seule fois	56
H	- Employés vus à 2 reprises	5
I	- Employés vus à 3 reprises	2
J	- Employé vu à 4 reprises	1
K	Total personnes entendues (B + D + F)	69

Ces 79 entrevues et 2 présentations semi-publiques (dorénavant « 81 rencontres ») sont détaillées dans le tableau 2 ci-dessous :

Tableau 2 – Détails des données primaires collectées

Nom emprunt	Ent N°	Si Ré-itérées : N°X/Tot	Position (Précisé lorsque non BDB)	Date Rencontre
Joachim	1		Conseiller en IA. <i>Pas chez BDB 1/3</i>	27-Jun-19

Mehdi	2		Cybersecurité. <i>Pas chez BDB 2/3</i>	05-Jul-19
Irisse	3		Scientifique de données	08-Jul-19
Sophie	4		Scientifique de données	Jul-19
Dylan	5		CPA, changement carrière. Re-spécialisation en transformation numérique – Conseiller <i>Pas chez BDB 3/3</i>	18-Jul-19
Jeannot	6		CPA conseiller épargne retraite	23-Jul-19
Yvonne	7	Rencontre 1/2	Scientifique de données - <i>Changement</i> rencontre 2 (n°57)	25-Jul-19
Killian	8		Scientifique de données	26-Aug-20
Dominique	9		Scientifique de données	27-Aug-20
Sacha	10		AI Ingénieur et AI scientifique	31-Aug-20
Boris	11		Ingénieur de données Senior	15-Sep-20
Clémence	12		Analyste de données	15-Sep-20
Constant	13		Analyste de données principal	20-Oct-20
Bruno	14		CPA - intéressé par les données	26-Oct-20

Dimitri	15	Rencontre 1/2	Rédaction de rapports en performance numérique et organisationnelle ----- Puis, changement de poste (gouvernance), voir Ent N°47	29-Oct-20
Mélusine	16		Chief Analyst - IT Digital Catalog	29-Oct-20
Ismaël	17		"Accounting Officer"	03-Nov-20
Malo	18	Rencontre 1/4	Reporting performance secteur Hypothécaire	03-Nov-20
Martin	19	Rencontre 1/3	"CFO" de deux unités d'affaires (2 échellons sous le 'vrai' CFO - au dessus de lui étant BuCFO Gestion Pat)	05-Nov-20
Ulysse	20		Gestion Performance - secteur "marchers financiers"	05-Nov-20
Malo	21	Rencontre 2/4	Reporting performance secteur Hypothécaire	06-Nov
Mélissa	22		Conseillère - Acquisition et analyse de données - Intelligence d'affaires	09-Nov-20
Malo	23	Rencontre 3/4	Reporting performance secteur Hypothécaire	10-Nov

Aurélié	24		Performance et engagement numérique	13-Nov-20
Jérôme	25		Conseiller senior, Gestion de risques, Opérations services partagés	15-Nov-20
Elise	26		Conseillère Senior à la Direction des Évaluations indépendantes	19-Nov-20
Samuel	27		Analyste BI	21-Nov-20
Martin	28	Rencontre 2/3	"CFO" de deux unités d'affaires (2 échellons sous le 'vrai' CFO - au dessus de lui étant BuCFO Gestion Pat)	25-Nov-20
Sylvain	29		Ingénieur de données	03-Dec-20
Bastien	30	Rencontre 1/2	Scientifique de données	07-Dec-20
Anohni	31		Spécialiste en intelligence artificielle	09-Dec-20
Bastien	32	Rencontre 2/2	Scientifique de données	09-Dec-20
Maurice	33	Rencontre 1/2	Directeur principal, Comptabilité corporative	10-Dec-20
Éric	34		BI analyste - Senior	11-Dec-20
Jonas	35		Scientifique de données, devenu ingénieur dans une autre banque	14-Dec-20

Norbert	36		Scientifique de données Senior	16-Dec-20
Denver	37		Senior Business Intelligence (<i>signification BI varie selon acteur</i>) - production rapports aide à décision	02-Nov-21
Zacharie	38		LinkedIn durant B.D.B. : "Human Resources Analytics Consultant"	03-Nov-21
Arnaud	39		Architecte/Ingénieur de données - spécialisé en sémantique (harmonization) des données	05-Nov-21
Jean-Stéphane	40		Full Stack BI and Data Developer Internship	05-Nov-21
Laurent	41		Ingénieur de données Senior	08-Nov-21
Sylvestre	42		Consultant Senior SAS	17-Nov-21
Jacob	43		Intégration CRM	18-Nov-21
Filibert	44		Lead technique pratique ingénierie des données	18-Nov-21
Fabien	45		Ingénieur de données - Analyste Senior	24-Nov-21
Simon	46		Ingénieur de données	26-Nov-21

Dimitri	47	Rencontre 2/2	Spécialiste en gouvernance des données	08-Aug-22
Ibrahim	48		Business Intelligence	16-Aug-22
Alain	49		Senior Analyst, Business Strategy and Programming / Business Strategy Data Analytics Project Management	17-Aug-22
Edouard	50		Business Intelligence	23-Aug-22
Jeanne	51		Business Intelligence	30-Aug-22
Charles	52		Scientifique de données	06-Sep-22
Joséphine	53		Ingénieur de données	07-Sep-22
Pierre	54		Architecture, puis gouvernance des données	09-Sep-22
Fabrice	55		Scientifique de données	09-Sep-22
Mathieu	56		Conseiller Senior en Gouvernance des données de Risque	15-Sep-22

Yvonne	57	Rencontre 2/2	<i>Devenue Ingénieure des données (était scientifique avant)</i>	20-Sep-22
Malo	58	Rencontre 4/4	Reporting performance secteur Hypothécaire	21-Sep-22
Mathis	59		Lead Transformation analytique	12-Oct-22
MRdf	60	MRdf	Conseiller sénior, Product Owner	13-Oct-22
Julien	61		CPA	17-Oct-22
Morgane	62		Senior Data Analyst, Data Strategy and Performance at National Bank of Canada	17-Oct-22
Patrick	63	Rencontre 1/2	CPA	18-Oct-22
Alexia	64	Rencontre 1/3	CPA	21-Oct-22
Sidonie	65		Analyste senior performance et analyse d'affaire chez BDB	24-Oct-22
Alexia	66	Rencontre 2/3	CPA	27-Oct-22

Alexia	67	Rencontre 3/3	CPA	28-Oct-22
Damien	68		Data Analytics and Gourvenance	04-Nov-22
Martin	69	Rencontre 3/3	"CFO" de deux unités d'affaires (2 échellons sous le 'vrai' CFO - au dessus de lui étant BuCFO Gestion Pat)	07-Nov-22
Patrick	70	Rencontre 2/2	CPA	09-Nov-22
Rodolphe	71		Data engineering and business intelligence professional	17-Nov-22
Noah	72		Analyste de données, puis partenaire d'affaires analytiques senior - équipe "rémunération"	18-Nov-22
Maurice	73	Rencontre 2/2	Directeur principal, Comptabilité corporative	18-Nov-22
Adrien	74		Directeur Principal Analytique - gère également en partie (<u>Opérations</u>) depuis fusion	23-Nov-22
Marion	75		Scientifique de données - Malo est son supérieur direct	06-Dec-22
Lola	76		VP Clientèle ----- (membre du bureau exécutif)	20-Dec-22

Bertrand	77		Senior Manager Performance Management & Analysis	21-Dec-22
Wilfried	78		Chief Risk Officer (membre du bureau)	16-Jan-23
Claude	80		"Chief Analytics Officer" (non membre du bureau, mais CDO était son superviseur direct)	30-Jan-23
Lilian Présentation	79		Chief Data Officer ----- <i>(Non membre du bureau exécutif, mais contact direct avec Lola, Wilfried, et d'autres VPs exécutifs)</i>	27-Jan-23
Justin Présentation	81		Spécialiste IA	04-Feb-22

Lola et Wilfried (des entrevues 76 et 78), respectivement à la tête du plus grand département opérationnel de l'organisation, et de celui de gestion des risques sont membres du bureau de la direction. L'interviewée 64 supervise directement le chief Data Officer, lequel, si nous ne l'avons pas interviewé directement, avons pu l'entendre dans une présentation semi-publique dans laquelle il s'exprimait sur son expérience dans l'organisation, et donc sur des sujets directement liés à notre étude. La présentation en question est incluse dans le tableau 2 sous le nom de « Présentation semi Publique », dans la colonne entrevue au numéro 79. Wilfried lui aussi (entrevue n°78) dispose d'un poste important puisqu'il a à sa charge une quantité importante d'employés, et a pour superviseur direct le CDO Lilian.

4.3.3 Les guides d'entretien

Nos questionnaires étaient adaptés au type de profil avec lesquels nous pensions discuter, même si une partie importante des différents questionnaires partageaient un tronc commun. Ci-dessous, l'exemple de questionnaire que nous avons utilisé lorsque nous avons rencontré des scientifiques de données.

- Comment êtes-vous arrivé dans l'organisation ? Que faisiez-vous avant ?
- Pouvez-vous me parler de votre organisation ?
 - Relances/Probes (R) : Différentes fonctions ; poles
- Où vous situez vous dans l'organigramme ? Comment le remonter jusqu'en en haut depuis vous ?
 - Pour qui travaillez-vous ? / *****Combien de personnes travaillent avec/pour vous ?
- Pouvez-vous me parler de/décrire votre poste ?
 - Responsabilités. Nombre d'années en poste. Conforme réalité, Conforme appellation.
- Sur quel *projet* vous travaillez en ce moment ? *Avez vous travaillé? (passé et/ou présent) Pouvez vous m'en parler ? FACTUEL/CONCRET.*
 - Responsabilité
 - relations
 - causes de réussites/echecs
 - délais
 - comment mesurer la performance?
- À quoi ressemble une *journée type* pour vous ? (matin, midi, après-midi... faire dérouler) ? Vous êtes impliqués dans quel autres types d'activités ?
 - Outils
 - Logiciels
 - Progiciels
 - Prise de decisions
 - Données
 - Relations

- Rapports hiérarchiques
 - Taches/Rôles/Identités
- Que faites-vous en ce moment / Que faisiez-vous il y a un an ?
- Avez-vous un exemple de projets ayant fonctionné versus n'ayant pas fonctionné
 - Pouvez-vous expliquer les différences, et pourquoi selon vous ?
- Qui identifie les besoins d'affaires sur lesquels vous travaillez ?
 - Est-ce la meilleure façon de faire selon vous ?
- Quelles sont vos responsabilités ?
 - Factuel
 - Relations hiérarchiques : pour qui (et qui pour vous), avec qui, où dans l'organisation?
- Qui sont les gens avec lesquels vous communiquez/interagissez/collaborez le plus dans l'organisation ? (avec qui travaillez-vous)
 - Organisation *hiérarchique* ; structure *organigramme* ; fonctions orientées gestion des données
- Quelle est la place de la direction (des dirigeants) dans la transformation numérique ?
 - Sont-ils suffisamment compétents ?
- Y'a t'il un "alignement des compétences" entre les différents spécialistes de la donnée, entre eux, ainsi qu'avec les non spécialistes par ailleurs
- Y'a-t-il des « data translators » ? Sont-ils nécessaires ?
- Toutes les compétences sont-elles présentes à l'interne ?
- Qui identifie des besoins d'affaires, et où dans l'organisation ?
 - Est-ce pertinent ?
- Les projets d'analytique sont-ils rentables ?
- La gouvernance des données est-elle prise au sérieux ?
 - Qualité des données difficilement quantifiable ;

- Comment se faire entendre quant à l'importance de la qualité des données ? De la gouvernance des données ?
- Quel type de base de données / Pourquoi ?
- Les recrutements et intégrations sont-ils effectués dans le « bon ordre » ?
 - Recrutement à l'envers ?
- Aurais-je oublié quelque chose à vous demander ?

4.3.4 Accès aux documents

Nous avons également consulté une cinquantaine de documents obtenus sur différents sites dont celui de la banque, ou bien directement auprès des personnes interviewées. Parmi ceux-là, on retrouve notamment:

- Des offres d'emploi de 2018, 2020, 2021, 2022
 - variant dans les identités des acteurs demandés, et dans ce qu'elles demandent de ceux-là ;
- Différents articles de journaux, dont certains interviewant des acteurs de l'organisation que nous avons pu interviewer à notre tour ensuite
- Des documents issus du site de la banque, publiés par celle-ci, pour informer le public de certaines de ses décisions, notamment vis-à-vis de restructurations, de sa transformation, et/ou de recrutements parfois ;
- Quelques postes (parfois « likes », plus rarement) LinkedIn d'acteurs que nous avons interviewé, faisant référence à leur expérience de scientifique de données
 - Par exemple l'un d'eux a « liké » une image d'un castor enfant sur le dos de son parent, ce dernier nageant dans un lac et permettant à l'enfant de ne pas se noyer. En légende, le parent est l'ingénieur des données, l'enfant

le scientifique, et le lac légendé le « lac de données ». Cette image bien qu'humoristique corrobore les dires de nos interviewées dans le cadre de nos entrevues.

4.4 Analyse des données

4.4.1 Une méthodologie inductive

Cette recherche s'appuie sur une étude de cas qualitative (Cooper & Morgan, 2008; Yin, 2017), une méthode particulièrement adaptée pour répondre à des questions de type « Comment » et « Pourquoi » (Yin, 2017). Dans ce cadre, notre approche a été majoritairement inductive (Charmaz, 2006; Glaser & Strauss, 1967; Langley, 1999), avec quelques éléments abductifs (Fann, 2012; Timmermans & Tavory, 2012) pour adapter certaines théories aux récits émergents issus de nos données.

La recherche qualitative et inductive est appropriée lorsque la question de recherche est axée sur le développement de la théorie, en particulier lorsqu'il s'agit de théorie(s) de processus (Langley, 1999; Strauss & Corbin, 1990). Elle permet également de comprendre en profondeur les motivations des individus, les raisons de leurs actions ainsi que le contexte dans lequel celles-là naissent (Myers, 2019).

4.4.1.1 Une analyse longitudinale

Suite aux opportunités identifiées dans le projet pilote (étude exploratoire) et aux données recueillies, nous avons pu réaliser une étude longitudinale. C'est notamment la répétition d'entrevues avec certains des interviewées, mais aussi leur étalement dans le temps, qui caractérisent notre étude de longitudinale. Celle-ci nous permet de répondre à notre question de recherche en tenant compte du caractère processuel de celle-ci.

L'étude longitudinale examine l'évolution des relations entre humains et technologies dans le temps et leurs effets sur la capacité organisationnelle à gérer les disruptions numériques

L'étude exploratoire menée à l'été nous a permis d'identifier les enjeux potentiels auxquels notre étude cherche à se confronter. Nous avons en conséquence pu lire une littérature plus adaptée et adapter alors notre collecte et analyse de données en conséquence.

4.4.1.2 Un codage itératif, par « moments », et inspiré de la méthodologie Gioia

L'analyse des données a été initiée – et très principalement effectuée – selon une approche dite « grounded » (Charmaz, 2006; Glaser & Strauss, 1967; Langley, 1999). Grâce à une « temporal bracketing strategy » (Langley, 1999) nous avons analysé les « moments » et phases explicitant les mécanismes à l'œuvre dans l'évolution/transformation, des rôles, tâches, et de l'agentivité de la fonction. L'analyse des effets de ces mécanismes les uns sur les autres nous permettra d'explicitier au mieux le processus étudié et de théoriser au niveau professionnel en conséquence. L'analyse a été réalisée avec le logiciel NVivo 12.

Une analyse documentaire a également permis de trianguler nos résultats.

Les données issues des transcriptions d'entrevues et de la documentation disponible ont été lues, relues, codées et catégorisées de manière itérative jusqu'à ce que des tendances générales émergent (Charmaz, 2006) en suivant une approche proche de la méthode Gioia (Gioia et al., 2013; Langley & Abdallah, 2011).

La théorisation enracinée (grounded theory – Glaser & Strauss, 1967; Strauss & Corbin, 1990) vise à créer ou enrichir la théorie, ce qui rend son approche compatible avec la méthode Gioia (Gioia et al., 2013). Bien que la méthode Gioia soit principalement conçue pour une analyse inductive, elle reste compatible avec une démarche partiellement abductive, car elle repose elle aussi sur un processus itératif.

La méthode Gioia repose en effet sur une structuration systématique des données par étapes : les concepts de 1er ordre captent les termes des participants, les thèmes de 2e ordre représentent des catégories plus abstraites interprétées par le chercheur, et les dimensions agrégées forment la base d'un modèle théorique final. Cette approche

inductive permet aux catégories de premier ordre d'émerger directement des données, sans imposer de cadre théorique initial, en ligne avec notre démarche exploratoire. Or, le processus pour passer d'une étape à une autre n'est pas linéaire, mais itératif, et permet d'appréhender son empirie à travers un prisme abductif.

Nous avons tout d'abord initié un codage à posteriori. La grille de codage a été construite abductivement et de façon itérative. Dans un premier temps, nous avons codé en restant très près des données, ligne par ligne, en cherchant à rester dans l'action (l'utilisation de gérondif nous a aidé à cela) (Charmaz, 2006). Cela nous a permis de faire émerger des catégories dites de « first-order coding ». Par la suite, toujours de façon itérative, en apprenant à connaître nos données, nous avons fait émerger des données de rang « supérieur » – des « second-order coding », en se tournant alors plus vers l'abstraction (Gioia et al., 2013, p. 201; Saldaña, 2013).

Ces codes de premier ordre ont ensuite été regroupés par thématique, puis en dimensions plus générales pertinentes pour l'étude. Cela nous a permis de mieux comprendre nos données et d'y déceler plus clairement l'une des histoires sous-jacentes à celles-ci. Nos dimensions, en tant que niveau ultime de codage, reflètent la structure de notre analyse empirique, bien qu'elles ne correspondent pas toujours exactement aux titres de nos sections.

4.4.1.3 La structure des données

En codant itérativement, en respectant notre méthodologie abductive, et donc en démarrant par coder inductivement, puis, tenant compte de nos premiers résultats et lisant en conséquence la littérature, nous avons orienté notre codage compte tenu de celle-ci. Ce faisant, nos codages de premier niveau ont été intégrés à d'autres noeuds de second niveau lesquels tenaient parfois compte de concepts, de sous-concepts, et de théories existantes. Nous avons progressivement intégré certains de ces concepts à de grandes dimensions, regroupant ces concepts de second ordre en « familles » de manière itérative. À partir de celles-ci, nous avons commencé à dégager un plan, lequel

a été à de multiples reprises retravaillé, dans le cadre de notre rédaction, et des autres entretiens qui venaient s'ajouter à notre travail durant l'étude.

In fine, les grandes « dimensions » de 3^{ème} niveau, si elles sont proches des niveaux de titre des plans de nos différentes parties, ne sont pas systématiquement et très exactement le reflet de celles-ci. En effet, l'écriture desdites parties, nous a en permanence poussé à nous replonger dans nos données et entretiens, certaines desquelles nous avons fini par maîtriser, et dont nous avons parfois alors mobilisé des passages lesquelles n'étaient pas dans les niveaux de codes les plus élevées (voire parfois certaines ayant été codé de façon tout à fait distincte de ce pour quoi nous avons fini par les utiliser).

Cependant, ce processus itératif nous a permis de dégager une première version de l'histoire, qui a évolué pour devenir la structure finale de notre analyse. De plus, ce sont ces processus qui nous ont permis, itérativement là encore, de maîtriser nos retranscriptions suffisamment pour savoir ce qu'était justement, notre histoire, et pouvoir accordement restructurer notre plan lorsque cela était nécessaire.

Par conséquent, considérer que nos niveaux de titres reflètent notre codage n'est pas faux, et, dans les codes de derniers niveaux que notre projet Nvivo recense, nombre d'entre eux font écho à ce plan tel qu'il est aujourd'hui construit.

4.5 Conclusion

Conclusion du chapitre 4 : Méthodologie et design de recherche

Dans un premier temps, nous avons décrit le contexte organisationnel d'une grande banque québécoise, confrontée à des infrastructures technologiques datées, à une absence de référentiel unique et fiable pour ses données, et à un manque de capacités dynamiques adaptées à sa transformation numérique. Malgré ce contexte peu favorable et en l'absence d'une stratégie numérique clairement définie, l'organisation a amorcé en 2017 un tournant décisif en recrutant une quarantaine de scientifiques de données. Ce choix a été suivi, en 2019, par la nomination d'un Chief Data Officer (CDO) à la haute hiérarchie, marquant une étape stratégique majeure. Ces initiatives ont offert une opportunité unique pour une analyse longitudinale des défis, ajustements et apprentissages liés à l'émergence de capacités dynamiques numériques dans un environnement en pleine mutation. Elles offrent, plus généralement, des périodes propices à des études comparatives avant et après ces décisions.

Nous avons ensuite détaillé la méthodologie mobilisée pour explorer ces dynamiques complexes. La collecte de données, initiée principalement via LinkedIn, a évolué d'un échantillonnage ciblé, basé sur des critères homogènes, vers une approche opportuniste. Cette démarche a permis d'élargir le champ d'échantillonnage pour intégrer des profils variés, en cohérence avec le nouvel objet d'étude s'étant dégagé lors des premières entrevues. Au total, l'échantillon final comprend 79 entrevues réalisées auprès de 67 acteurs, complétées par deux présentations semi-publiques et enrichies par une cinquantaine de documents internes et externes. Ces données hétérogènes ont permis de trianguler les résultats et d'offrir une compréhension nuancée des interactions entre acteurs humains et technologiques.

L'échantillon inclut des participants issus de divers horizons, parmi lesquels des scientifiques de données, des ingénieurs, des analystes, des gestionnaires de performance, quelques CPAs, ainsi que plusieurs cadres supérieurs, dont deux membres

du comité directionnel. Parmi ces derniers figurent le CDO et sa supérieure directe, dont les perspectives offrent un éclairage rare sur les dynamiques de pouvoir et de prise de décision au sein de la hiérarchie.

L'analyse des données, menée principalement via le logiciel NVivo, s'est appuyée sur une démarche itérative, combinant des approches inductives et abductives. En mobilisant la méthode Gioia, nous avons structuré nos données en identifiant d'abord des concepts issus des observations de terrain, que nous avons progressivement organisés en catégories thématiques de second ordre, jusqu'à aboutir à des dimensions agrégées offrant une vue d'ensemble. Ce processus méthodologique nous a permis de théoriser les dynamiques socio-matérielles tout en restant ancré dans les récits empiriques des participants.

Ce chapitre pose ainsi les bases méthodologiques et contextuelles ayant permis l'analyse des résultats empiriques, en offrant un cadre rigoureux pour comprendre les synergies et les tensions entre les différents actants humains et non humains impliqués dans les traductions du numérique. Cette perspective sociomatérielle éclaire les mécanismes sous-jacents à la transformation numérique, tout en montrant comment ces interactions façonnent la trajectoire organisationnelle. Les éléments développés ici ont guidé l'interprétation des données et orienté les analyses présentées dans les chapitres suivants. Ces derniers mettent en lumière les processus et tensions entre ces actants, qui structurent la transformation de l'organisation étudiée.

Partie 3

Résultats

Chapitre 5

Effets de mode et difficultés d' enrôlement : une transformation menée en ordre dispersé

À l'ère de la transformation numérique, de nombreuses entreprises traditionnelles cherchent à renouveler leurs modèles d'affaires, estimant cela indispensable pour rester compétitives dans un environnement en constante évolution. Au cœur de cette transformation se trouve la science des données, une discipline émergente qui promet d'aider à prendre des décisions éclairées et à exploiter la valeur latente des données accumulées au fil des ans. Cependant, le processus d'intégration de la science des données est loin d'être sans difficulté au sein de ces entreprises traditionnelles.

Ce chapitre met en lumière comment deux actants forts ont orienté les premières décisions stratégiques d'une grande entreprise traditionnelle — ici, une banque — dans sa transformation numérique. Le premier, l'actant hype, a fait naître l'idée d'une 'pensée magique', selon laquelle les scientifiques de données possédaient des compétences techniques si avancées qu'ils pouvaient développer des algorithmes d'IA dans presque n'importe quel environnement technologique. Convaincus par celle-ci, la direction — deuxième actant fort — ainsi que les recruteurs n'ont pas jugé nécessaire d'évaluer ou d'améliorer la qualité des infrastructures, pensant que les scientifiques parviendraient à développer et implémenter leurs algorithmes malgré tout. Dès 2018, les scientifiques de données ont donc été recrutés dans un environnement technologique fragmenté, c'est-à-dire malgré l'absence d'une fondation opérationnelle adéquate et la non-centralisation des données, des éléments essentiels pour tirer pleinement parti des technologies numériques (Sebastian et al., 2020). Ils n'ont par conséquent pas réussi à implémenter des algorithmes d'intelligence artificielle ni à faciliter l'innovation. En effet, ni la hype ni la direction ne sont représentatifs des actants référents, qui, en conséquence, refusent de se mobiliser autour d'eux lors de la quatrième étape de la traduction.

Notre chapitre montre également comment, après cet échec initial, de nouvelles tentatives de transformation ont été entreprises de manière itérative. Par exemple, la banque a essayé de centraliser ses données et de renouveler ses infrastructures pour répondre aux attentes des scientifiques de données et des autres actants. Ces ajustements, négociations, et traductions successifs illustrent la pertinence d'une approche socio-matérielle de la transformation numérique, où des actants très divers négocient leurs objectifs et rôles respectifs, au sein du processus global de transformation. En plus de souligner l'importance des actants socio-matériels dans cette transformation, notre chapitre éclaire la manière dont des phénomènes perçus comme méso ou macro sont le fruit de dynamiques intégrant pleinement le niveau micro-organisationnel - auquel elles sont d'ailleurs parfois initiées. Nous analysons également comment les rapports de force entre différents actants évoluent au fil des traductions, et révélons comment ces dynamiques complexes façonnent et orientent la trajectoire de transformation numérique de l'organisation.

5.1 Le contexte – une transformation numérique initiée par la hype

Dans les années 2010, la transformation numérique devient un objectif incontournable pour de nombreuses entreprises, et la hype autour de la science des données joue un rôle central dans ce mouvement. Poussée par le succès des GAFAM et d'autres entreprises numériques mobilisant l'intelligence artificielle (IA) pour révolutionner leurs modèles d'affaires, la Big Data Banque (BDB) s'engage à son tour dans cette transformation. Cependant, la motivation de la banque ne découle pas d'une réflexion interne approfondie sur ses besoins spécifiques, mais plutôt d'une tentative d'imitation des organisations perçues comme leaders dans l'usage de ces technologies.

Cette partie explore comment et pourquoi les décideurs stratégiques de la banque ont choisi d'initier ce processus de transformation numérique, avec pour première action majeure le recrutement de quarante scientifiques de données. En cherchant à imiter les

leaders du numérique, la banque a négligé certaines de ses spécificités, notamment sa maturité technologique.

5.1.1 Virage numérique et précipitation

Durant les années 2010, et notamment en milieu de décennie, la science des données est une discipline en vogue aux yeux de la société civile. Certains vont d'ailleurs jusqu'à dire du métier d'expert en science des données qu'il est le métier le plus « sexy » du 21^e siècle (Davenport & Patil, 2012).

[La] data science est [...] en vogue (Fabien)

L'utilisation de l'IA par les GAFAM ainsi que par d'autres grandes organisations affecte les activités de certains secteurs et de certaines chaînes de production et concourt à amplifier le mouvement de hype autour de ladite transformation. La Big Data Banque (BDB) cherche à se transformer, d'une part parce que d'autres banques entament leur transformation numérique, et d'autre part, car les organisations numériques semblent commencer à faire des choses révolutionnaires grâce à l'IA. En d'autres termes, elle cherche à se transformer numériquement en réaction à la *hype* qui entoure cette discipline.

C'était tellement nouveau comme technologie aussi là y'avait la hype et puis de dire, « ah les grosses boites, comme euh, Google, Netflix, LinkedIn, ils font tous ça, fait que nous, théoriquement, on devait le faire aussi, tu sais (Jonas – Scientifique des données chez BDB entre mai 2018 et juin 2019, devenu ingénieur de données depuis son départ de chez BDB, dans une société concurrente du même secteur)

Une des raisons pour lesquelles ils avaient fait un département d'intelligence artificielle c'est qu'une autre banque, probablement ConcurBanque, avait créé un département d'intelligence artificielle, fait que là, ils voulaient eux aussi dire qu'ils avaient un département d'intelligence artificielle (Irisse)

À cette époque cependant, l'IA n'est réellement développée que dans les organisations qui ont une culture numérique forte. Les autres grandes et anciennes banques canadiennes, comme la BDB, commencent tout juste à entamer leur virage numérique. Ainsi, la banque n'a pas encore de modèle de transformation avancé sur lequel s'appuyer, contrairement aux GAFAM et autres organisations numériques. La banque cherche donc à imiter d'autres entreprises, tant dans son secteur que hors de celui-ci, car les promesses autour de la technologie semblent belles. Elle cherche à faire comme les autres.

Ce comportement correspond donc à une forme d'isomorphisme, qui n'est cependant pas ici exclusivement intrasectoriel, mais également intersectoriel, puisque la banque prend également pour exemple des entreprises du numérique. Cependant, seules les organisations appartenant à des secteurs différents du sien ont déjà bien avancé dans cette transformation, du point de vue de l'implémentation d'algorithmes science de la donnée au moins. Autrement dit, les exemples à suivre sont alors les seuls GAFAMs (ou presque).

Or, les grandes organisations de secteurs et cultures non numériques ont des besoins spécifiques en matière de transformation (Sebastian et al., 2020), notamment car elles ne partent pas du même point lorsqu'elles initient leur transformation.

Tu sais, on n'est pas Google là, tu sais qui a construit son modèle d'entreprise sur des données toutes bien structurées au départ. (Lola – VP à la clientèle, supérieure hiérarchique directe du CDO, responsable de son département d'attache)

À la banque, quelques années après le début de la transformation numérique par la banque, des scientifiques de données comme Anohni prévoient « un retour à la réalité à venir » de l'organisation vis-à-vis de son rapport à l'intelligence artificielle.

Il va y avoir un retour à la réalité (Anohni)

Norbert, scientifique de données, compare la situation de la banque au cycle de la hype de Gartner (voir annexe 1). Ce cycle illustre les conséquences d'un phénomène d'euphorie autour d'une technologie nouvelle.

Hm, it reminds me of like the, it was this Gartner hype cycle where you have this typical curve where you start the hype and you expect a lot from it, and after that hype maximum it goes all the way down because people are disillusioned and disappointed and they start to believe the opposite: it's just a scam, it's not real.
(Norbert)⁶⁴

Parmi ces conséquences, notamment la prise de conscience par les entreprises qui ont adopté la technologie très tôt (les *early adopters*) que celle-ci n'est pas encore mature. C'est, pour ces entreprises, le retour à la réalité.

Or, le cas de la banque illustre un phénomène distinct. En effet, la technologie, si elle n'est pas encore parfaitement mature, est néanmoins mobilisée avec davantage de réussite par d'autres organisations du numérique, notamment les GAFAMs. Ces organisations réussissent à répondre à différents besoins d'affaires en mobilisant les mêmes technologies que la banque.

Le manque de maturité de l'ensemble des technologies permettant la science des données n'explique donc pas, seul, ce pourquoi plusieurs scientifiques expriment ici le sentiment qu'un retour à la réalité à la suite d'une importante hype, est à attendre à la banque.

Autrement dit, le phénomène de hype, s'il a bel et bien impacté le processus de transformation de la banque, l'a fait en prenant un chemin autre que la mobilisation

⁶⁴ S'il est aujourd'hui difficile de parler de désillusion eu égard aux réalisations de l'IA globalement dans notre société, comprendre qu'il n'existe pas une, mais des IA, et que toutes n'ont pas évolué à la même vitesse dans les organisations, fonction notamment de ce que sont ces dernières, est important. C'est en partie ce que cette thèse raconte. L'histoire d'une organisation au contexte spécifique, cherchant à se transformer, et éprouvant plus de difficultés que prévu à effectuer sa transformation.

d'une technologie qui n'était pas encore suffisamment mature pour être valorisée dans les processus organisationnels. Les conséquences de la hype à la banque résultent au moins en partie d'autre chose que de cette absence de maturité. C'est de cela que nous discutons dans les parties qui suivent.

5.1.2 Le comité de direction, un actant fort dans les négociations stratégiques

Les processus décisionnels formels de la banque confèrent au comité de direction un pouvoir de négociation très fort, dans le cadre des traductions traitant de problématiques stratégiques. Ce comité, en tant qu'actant, peut quasiment systématiquement, s'il le souhaite, contraindre les autres actants à accepter les choix qu'il fait concernant les porte-paroles et les PPOs.

En effet, au sein de la banque, les décisions d'ordre stratégiques et structurantes doivent être décidées et formalisées par le comité de direction. Ce comité, est constitué de chacun des vice-présidents responsables des 10 fonctions⁶⁵, ainsi que du directeur général. Les décisions majeures pour la banque, notamment en ce qui concerne sa forme (notamment d'éventuelles restructurations comme il en a été mené par le passé), sa vision, ainsi que l'élaboration des stratégies, sont prises dans le cadre des réunions du comité de direction.

[Le] sommet décisionnel de l'organisation, c'est de là que découle par exemple tous ces changements-là et toutes ces directions-là que l'organisation prend [chez les] hauts gestionnaires (Arnaud)

C'est parti d'en haut (Jonas)

C'est la [haute] direction qui établit les objectifs (Sophie)

⁶⁵ Quatre sont des fonctions de support (ressources humaines ; gestion de risques ; technologie/TI et opérations ; finances/comptabilité) ; six des fonctions opérationnelles/centres de profits, lesquelles ne partageant pas systématiquement les mêmes clients (entreprises, particuliers, gestion de patrimoine, finance de marchés, secteur international – c.-à-d. hors Canada).

Jusqu'en 2019 (date de création d'un comité dédié au numérique, intégrant le « Chief Data Officer » alors nouvellement recruté, comme discuté au chapitre 6), les décisions structurant le numérique sont également considérées au sein de ce comité. Le quotidien des spécialistes du numérique est donc, de façon importante, structuré par le comité de direction, et plus globalement, les exécutifs et la haute hiérarchie. Après avoir été décidées par les exécutifs, au sein du comité de direction, les directives générales à suivre sont transmises au reste de l'organisation. Elles « descendent » le long des paliers hiérarchiques de l'organisation, de façon « *top-down* ».

La haute direction prend des directives très générales qui sont ensuite transmises puis qui se divisent à chaque étage... (Irisse)

D'une vision [de]la haute direction [...] ça découle vers le bas. (Arnaud)

Les processus décisionnels stratégiques formels n'intègrent donc pas les responsables opérationnels et les techniciens du bas de l'organigramme et de la hiérarchie. Ceux-là sont exclus des processus formels et se voient attribuer indirectement les objectifs à atteindre.

Autrement dit, ces actants, comme tous les actants qui ne participent pas aux réunions du comité, s'ils veulent impacter les décisions stratégiques y étant développées doivent soit réussir à être intégrés au comité, ce qui est complexe et rare, soit s'assurer qu'au moins l'un des membres du comité les y représente. Autrement dit, que celui-là soit leur porte-parole, et qu'il soit représentatif. De plus, si convaincre (ou intéresser) un VP sur les dix qui siègent dans le comité est le strict minimum pour espérer influencer sur la stratégie, cela ne suffit souvent pas à s'assurer que la traduction se fasse selon les termes que l'on souhaite (quel POP d'enrôlement, quels actants intégrés, entre autres). En effet ne convaincre qu'un des dix membres du comité ne revient pas convaincre le comité dans son ensemble.

Or, à la banque, les techniciens de la basse hiérarchie, expriment leurs difficultés à ne convaincre ne serait-ce que l'un de ces dix vice-présidents membres du comité

directionnel. En effet, les actants en question nous font part de leurs difficultés à établir des communications avec les VPs qui siègent au comité directionnel. Autrement dit, les interactions nécessaires à l'intéressement d'un porte-parole membre du comité directionnel sont complexes à créer pour la plupart des actants salariés de la banque qui ne sont pas membres de la haute direction.

Il apparaît que les employés, notamment ceux spécialisés dans les fonctions du numérique, n'arrivent pas à interagir avec les gestionnaires de la haute hiérarchie quand bien même ceux-là prennent les décisions les plus structurantes concernant leur activité. Leurs questions ne trouvent pas réponse et ils n'arrivent pas à faire part de leurs besoins.

La direction était un peu déconnectée des employés de la base (Irisse)

Il y avait des distances [importantes] entre les exécutifs et l'équipe technique (Anohni)

On posait des questions puis il y avait aucune réponse (Irisse)

La « distance » entre les échelons hiérarchiques ne résulte pas uniquement d'une différence de rang dans l'organigramme : il existe également une distance spatiale entre les différents actants. Cela est ressenti au quotidien par les travailleurs de la base de la hiérarchie qui se sentent incapables d'interagir avec la haute direction pour leur communiquer des besoins, des informations et les convaincre de la pertinence d'un PPO ou d'une identité spécifique lors de la traduction d'un réseau.

Autrement dit, les techniciens et les responsables opérationnels de la basse hiérarchie sont exclus des processus décisionnels sous toutes leurs formes (formels ou informels). Ils n'arrivent pas à avoir d'emprise sur les structurations et restructurations de la banque, y compris celles qui les concernent directement. Le cumul de la nature des processus formels et de l'incapacité à les court-circuiter a pour conséquence un vrai sentiment d'incapacité, pour certains acteurs au bas de la hiérarchie, à agir sur leur propre sort.

Les actants ne prenant pas part aux processus décisionnels (c'est le cas de tous les salariés de l'entreprise n'étant pas dans le comité de direction) initient chaque négociation concernant la stratégie avec un désavantage très important. Ils ne sont d'une part, pas présents lorsque les processus formels de l'organisation décident de cette stratégie. D'autre part, les opportunités d'intéresser ces actants informellement sont très rares, du fait de la structure hiérarchique de la banque.

Les membres du comité de direction, sont donc avantagés pour imposer leurs choix aux actants, techniciens et salariés de la banque, lorsque ceux-là négocient les termes de traductions qui soulèvent des questions stratégiques et structurantes. Ces termes incluent notamment le PPO, les MMEs, mais aussi l'identité des actants référents impliqués dans la traduction. Ainsi et par exemple, le comité peut parfois imposer aux autres actants du réseau, un porte-parole donné (y compris lorsque d'importants désaccords sont revendiqués par de nombreux autres actants), ainsi que le de passage obligatoire de la traduction. Ce phénomène est illustré figure 6.

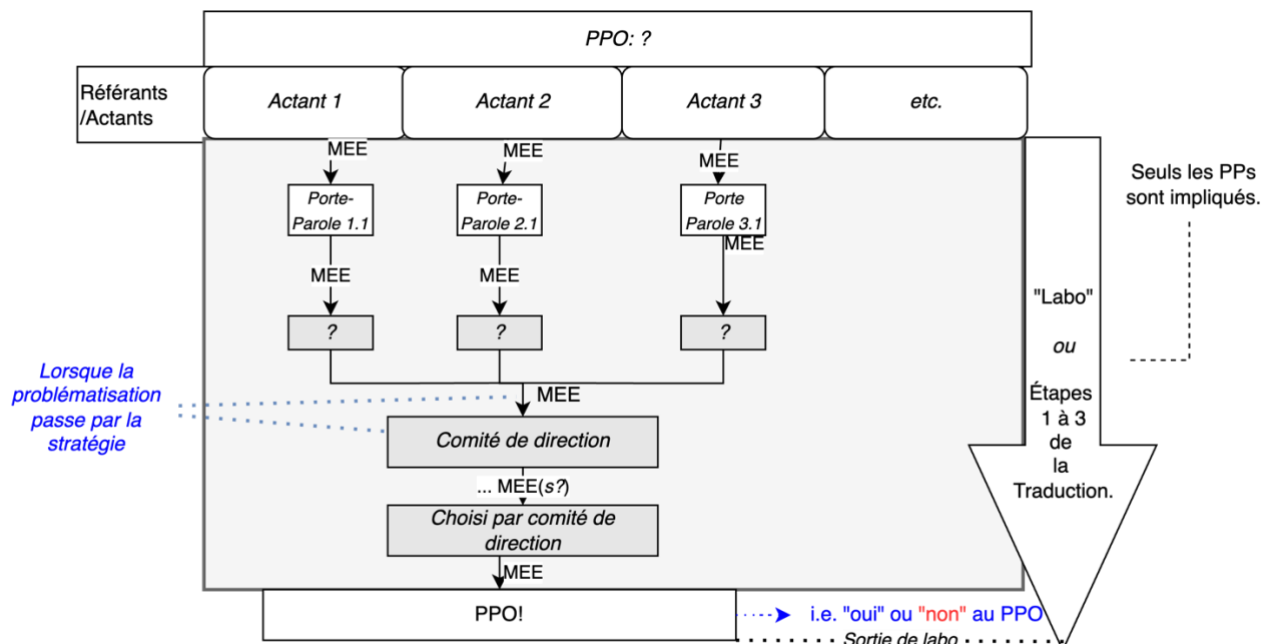


Figure 6 – Le comité de direction, l'actant fort des traductions du numérique

Dès lors qu'à la banque, une traduction s'initie autour d'une problématisation qui intègre la stratégie, le « comité de direction » fait donc partie des actants forts dans les négociations. Par conséquent, pour ce type de traductions au sein desquelles le comité est un actant, la solution la plus efficace pour un autre groupe d'actant donné désireux d'imposer aux autres les termes (PPOs, MEEs, etc.) de la traduction, est de convaincre les membres dudit comité de la pertinence de ses choix.

5.1.3 Le processus de recrutement des scientifiques, en partie « black-boxé »

Lorsque les membres du comité de direction, responsables de la stratégie à la banque, se sont interrogés quant à la pertinence du recrutement des scientifiques de données, une traduction s'est initiée. Cette interrogation sous-tendait de répondre à la question « les scientifiques de données peuvent-ils faire de l'IA à la banque ? ». Cette question, lorsqu'elle a été posée par le comité, a initié la problématisation de la première étape de cette traduction. Elle implique d'ailleurs d'autres interrogations. Notamment et par exemple, à la banque, l'état des infrastructures et des données permet-il aux scientifiques de données d'explorer les données et de programmer des algorithmes d'intelligence artificielle (IA) ? Cette question, en plus de problématiser les enjeux communs aux différents actants impliqués dans la traduction, participe également de leur problématisation et de leurs définitions (à eux, les actants). En d'autres termes, elle permet d'établir de façon hypothétique leurs identités respectives ainsi que des liens qui les unissent (Callon, 1986).

On était comme la première [...] batch de data scientist, qu'ils ont engagé (Jonas)

Au moment de nos premières entrevues, en juin 2019, un certain nombre de scientifiques de données travaillaient dans l'organisation depuis plus de deux ans. En effet, les premiers recrutements ont été effectués en avril 2017. La décision ayant abouti à ces recrutements date donc encore davantage.

Par conséquent, trois des quatre étapes de la traduction aboutissant à la décision de recruter les scientifiques ont été effectuées, depuis quelques temps déjà. Les

négociations caractéristiques de la problématisation et de l'intéressement ont eu lieu, et il y a enrôlement autour du PPO, lequel confirmait la pertinence du recrutement des scientifiques.

Quelques éléments du processus ayant abouti à la décision de recruter, ainsi qu'au recrutement lui-même nous ont été accessibles, notamment l'offre d'emploi (voir annexe 5).

Cependant, l'enrôlement a déjà eu lieu (étape 3). Par conséquent, une partie importante des négociations participant de la traduction ont déjà été intégrées à une « boîte noire ». Ils ont été « *black-boxés* ». Autrement dit, ces négociations et les décisions auxquelles elles aboutissent (façonnant la forme que prend réseau) nous sont en grande partie inconnues au moment où nous arrivons sur le terrain. Une partie importante des mises en équivalence et donc l'identité de certains porte-paroles ayant participé de la construction de ce réseau et des négociations qui le faisaient nous sont aussi inconnus, cachés dans cette *black-box*.

Cependant, en dépit de cette fermeture de boîte noire, certaines des négociations entre actants et porte-paroles impliqués dans la première traduction du numérique de la banque, sont encore suffisamment visibles pour être racontées. C'est notamment le cas d'une partie de celles qui ont concerné la hype. Celle-ci, parce qu'elle a été représentée par de nombreux porte-paroles et parce qu'elle a par ce biais démultiplié les tentatives de convaincre les autres actant du réseau, s'est rendue suffisamment visible pour l'être encore à travers le discours d'autres actants.

5.2 La hype, un actant fort dans les négociations

Nous avons vu, à la banque, que lorsqu'une traduction concerne un PPO traitant de la stratégie, le comité de direction y dispose d'une importante force de conviction vis-à-vis des autres actants. Nous avons précisé que par conséquent, au sein des traductions de

la stratégie numérique, la meilleure façon d'imposer aux autres actants son PPO était de convaincre les membres du comité de direction de la pertinence de celui-ci.

Cette partie révèle, en dépit de la fermeture de la boîte noire, comment la hype, que nous avons présentée comme un facteur clé motivant le virage numérique à la banque, ne s'est pas arrêtée à ce seul rôle. Elle s'est également invitée dans les négociations autour de la traduction du numérique dont l'enrôlement a abouti au recrutement des scientifiques. Elle a d'ailleurs grandement participé à façonner ledit PPO autour duquel la traduction s'est enrôlée. Elle a, ce faisant, participé à façonner le virage numérique à la banque.

5.2.1 Une hype, centrée sur les scientifiques de données

La hype dont il est ici question, si elle concerne bien l'entière des acteurs et technologies du numérique, est significativement plus importante vis-à-vis de certains éléments et/ou acteurs du champ, que vis-à-vis des autres.

En l'occurrence, ce sont souvent les programmeurs d'algorithmes analytiques qui sont les acteurs les plus mis en avant par cette hype.

Des articles, y compris académiques, alimentent d'ailleurs le phénomène qui centre la hype autour de cette seule fonction plutôt que d'autres. C'est notamment le cas de l'article de Davenport & Patil (2012) qui présente cette seule fonction comme la plus « sexy » du 21^{ème} siècle. On retrouve à l'intérieur de la banque cet effet de hype qui concerne les scientifiques.

*C'est c** à dire mais c'est sexy être data scientist. Être data engineer, ça l'est un peu moins (Denver)*

Y'a une excitation à avoir des data scientist, puis on dirait que c'est pas autant la même chose du côté des data ingénieurs (Fabien)

Denver et Fabien nous expliquent que les ingénieurs de données, par exemple, occupent au sein des organisations une position jugée moins « sexy » que celle des scientifiques de données. Ils sont moins valorisés, moins prisés, et l'on parle moins d'eux et de leurs capacités à révolutionner les modèles d'affaires des organisations.

Une explication avancée par Fabien est le type d'activité réalisé par les scientifiques, lesquels utilisent la donnée en programmant des algorithmes. D'après lui, leur cœur de métier est par essence plus « sexy » que celui des ingénieurs, notamment du point de vue des non spécialistes employés à la banque.

Utiliser la donnée [pour faire de la science des données et programmer des algorithmes IA] c'est [ça] la partie sexy, [...] mais [...] si ensuite ton infrastructure est pas capable de feeder ton model, ben [...] tu pourras plus [l'] utiliser (Fabien)

Fabien précise ici que la hype est centrée autour de l'activité qui consiste dans le développement des algorithmes IA. L'activité d'ingénierie en revanche, qui permet notamment à l'infrastructure d'être fonctionnelle, est elle moins sujette à la hype.

Utiliser la donnée [pour programmer] c'est bien plus excitant [...] que de préparer la donnée (Fabien)

Un data engineer, c'est un rôle qui a priori peut sembler très opérationnel, donc tu sais essentiellement on créé des pipelines pour amener des données d'un endroit à un autre, c'est pas nécessairement très visuel ou très clair c'est quoi le produit final de tout ça, donc t'es, tes un peu un facilitateur, donc euh, t'es pas l'artiste du produit final, c'est pas toi qui a fait la carrosserie de la Ferrari (Denver)

La hype est donc focalisée (ou centralisée) autour de ces acteurs spécifiques et de leur rôle. Elle pousse par conséquent, au sein des négociations des traductions qui traitent de ces sujets, les différents actants influencés par la hype à surestimer les capacités des scientifiques et à sous-estimer leurs besoins.

5.2.2 Conséquences sur les identités des actants problématisées dans le réseau, et sur le PPO d'enrôlement

La hype, a disposé, elle, de très nombreuses opportunités pour intéresser les membres du comité de direction. En effet, celle-ci, par définition, est représentée par une quantité de porte-paroles très importants. Elle peut ce faisant, à travers ces derniers défendre ses objectifs et négocier avec les différents actants de la traduction dans de nombreuses situations distinctes. Cela lui donne une force importante dans les négociations des traductions auxquelles elle participe.

Quand il a été question d'organiser le virage numérique, la hype s'est invitée dans les négociations où elle a tout fait pour convaincre les actants qui y étaient les plus forts de la validité du PPO qu'elle défendait.

Autrement dit, la *hype*, à travers différents intéressements successifs, a grandement orienté la problématisation, ainsi que le PPO, pour qu'il intègre un maximum ses objectifs à elle. Notamment, le fait que, selon elle, les scientifiques de données étaient, capables sur le plan technique, de beaucoup de choses, sans n'avoir besoin en contrepartie d'aucun soutien ou presque.

Pour y parvenir, l'actant *hype* a convaincu suffisamment d'exécutifs qui siégeaient au comité directionnel, du bien-fondé de ses arguments, à cet égard. Elle a ce faisant, instauré dans ledit comité, l'idée que les scientifiques étaient les seuls techniciens qui soient nécessaires dans une organisation à la réussite de sa transformation numérique.

Jonas nomme cette idée que les scientifiques se suffisent à eux-mêmes, la « pensée magique ». La hype a réussi à convaincre bon nombre d'actants dans la banque de cette pensée magique, dont la direction et les ressources humaines.

La pensée magique [c'était] qu'il fallait juste des data scientists (Jonas)

Ils faisaient de la promotion du fait qu'il y allait avoir un data scientist qui allait faire du data science, sans savoir du tout [ni quoi, ni pourquoi,] y'avait pas de

besoin, y'avait pas un projet, y'avait même pas un projet ou même pas, un une idée de projet (Irisse)

Cette pensée magique, et sa propagation à travers les actants de la banque, intéressés par celle-ci, s'est *in fine* matérialisée dans la forme qu'a prise l'étape d'enrôlement de la première traduction du numérique à la banque. Autrement dit : les actants, leurs identités, leurs porte-paroles et le PPO de l'enrôlement, tels que traduit dans l'offre d'emploi et la décision d'un recrutement exclusif de quarante scientifiques, sont tous en partie le résultat des négociations menées par la hype et de la « pensée magique ».

Selon Anohni, scientifique de données, le fait que les descriptions d'emplois qui ont été présentées à la banque aient été présentées comme des offres pour « scientifiques de données », et exclusivement cela, est le résultat de la hype.

Moi je regarde beaucoup les job description qui [concernent] des data scientist puis [...] le fait que en fait ils appellent data science c'est vraiment pour moi je pense que j'appelle ça du hype, c'est pour attraper, comment dire, c'est pour « attracted », « attracted », plus de candidats qu'autre chose en fait (Anohni)

En effet, la hype a poussé à parler davantage des scientifiques de données que des autres nouvelles fonctions qui émergeaient du fait de la transformation numérique. Malo, avec ses mots à lui, dit de la terminologie « scientifique de données » qu'elle est appliquée à toutes les sauces. Ce qui, là encore, est une façon de dire que cette fonction, est spécifiquement sujette à la hype qui entoure sa discipline, plus encore que celles de ses collègues autres techniciens du numérique.

La terminologie data scientist est appliquée à toute sorte de sauce aujourd'hui là (Malo)

Par « appliquée à toute sorte de sauce », Malo entend également que, des organisations souhaitant disposer à l'interne de compétences du numérique, ne font pas systématiquement la différence entre les autres compétences de ce champ, et celle-ci

en particulier. Autrement dit, ils assimilent toutes les compétences du numérique, à ces techniciens en particulier.

En d'autres termes, les organisations, en ne prenant pas le temps de faire la distinction entre les différentes sous spécialisations du numérique, et en exagérant les capacités et l'importance des scientifiques, se convainquent de la seule nécessité de leur présence à eux, dans l'organisation.

Ils agissent donc comme si, pour répondre à l'intégralité de leurs besoins techniques multiples et variés dans le domaine du numérique, le seul recrutement de scientifiques de données suffisait.

[La banque a recruté comme si] un data scientist, en gros c'[était] quelqu'un qui [pouvait] faire du [et] data engineering, [et] de l'analyse de données, et du data science, fait que, ils ont vraiment [demandé aux scientifiques de] porter les 3 chapeaux pendant longtemps, avant de se rendre compte que finalement [ça ne ne fonctionnait pas] (Fabien)

De ce fait, les recrutements se sont centrés autour des seuls scientifiques de données, sans inclure d'autres spécialistes du numérique. La hype qui entoure spécifiquement cette sous spécialisation du numérique a donc façonné le recrutement du numérique à la banque en convaincant les actants les plus puissants dans les négociations de la pertinence de leur recrutement exclusif.

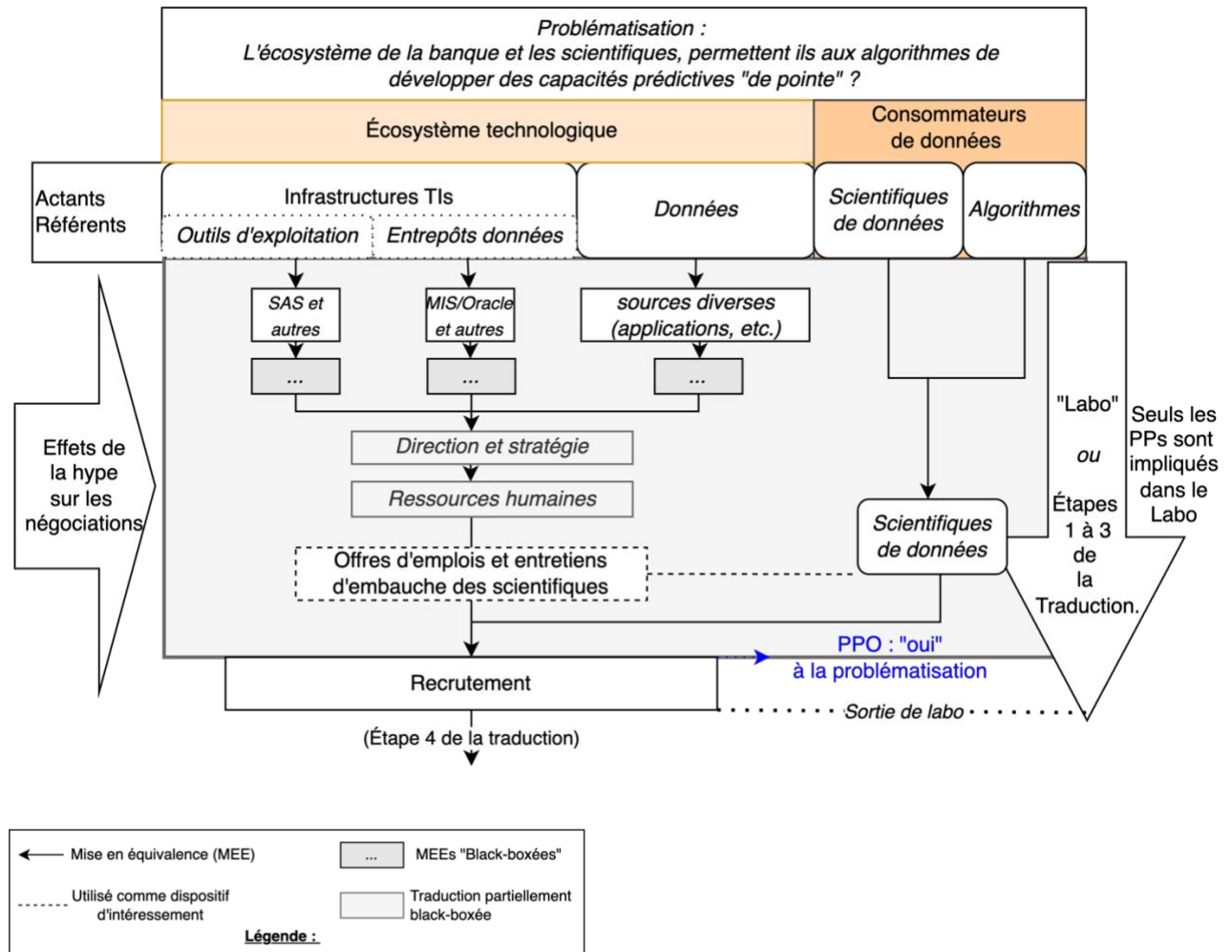


Figure 7 – L'influence de la hype sur les négociations et les choix de porte-paroles

5.2.3 Les offres d'emplois et l'enrôlement : au nom de quels actants les porte-paroles s'expriment ils ?

Chez BDB, la hype a grandement orienté les choix faits quant aux identités des actants recrutés pour être intégrés aux traductions numériques de la banque (figure 7). Elle n'est cependant pas le seul actant à avoir pris part aux négociations lors des étapes de problématisation et d'intéressement du réseau. Si la fermeture de la boîte noire empêche d'identifier l'intégralité des porte-paroles impliqués dans les négociations, les offres d'emplois ainsi que le contenu des entrevues préalables au recrutement des scientifiques permettent de savoir ce que la banque a choisi de leur révéler pour les

recruter à l'interne et espérer les mobiliser comme alliés une fois passée l'étape d'enrôlement.

Dans le cas de la banque, les offres d'emplois, sont utilisées comme dispositifs d'intéressement, et, dans le même temps, traduisent la volonté de différents actants participant du réseau. Ce faisant, elles nous en apprennent sur leurs identités respectives, et sur ce qui les lie, c'est à dire leur objectif commun, le PPO.

Vous [...] deviendrez un expert de nos ensembles de données [grâce auxquels vous] développerez des produits et des expériences basés sur les données. Vous produirez des solutions analytiques nouvelles et créatives qui feront partie intégrante de nos livrables de base.

Recherche, conception et mise en œuvre d'algorithmes de pointe pour analyser des sources de données variées et atteindre des objectifs précis.

On identifie par exemple dans cet extrait (prolongé en annexe 5) d'offre d'emploi, daté de 2018, les actants « données », les actants « algorithmes », ainsi que l'actant « écosystème technologique » ici nommé « ensemble de données » et qui intègre en son sein les actants « infrastructures ».

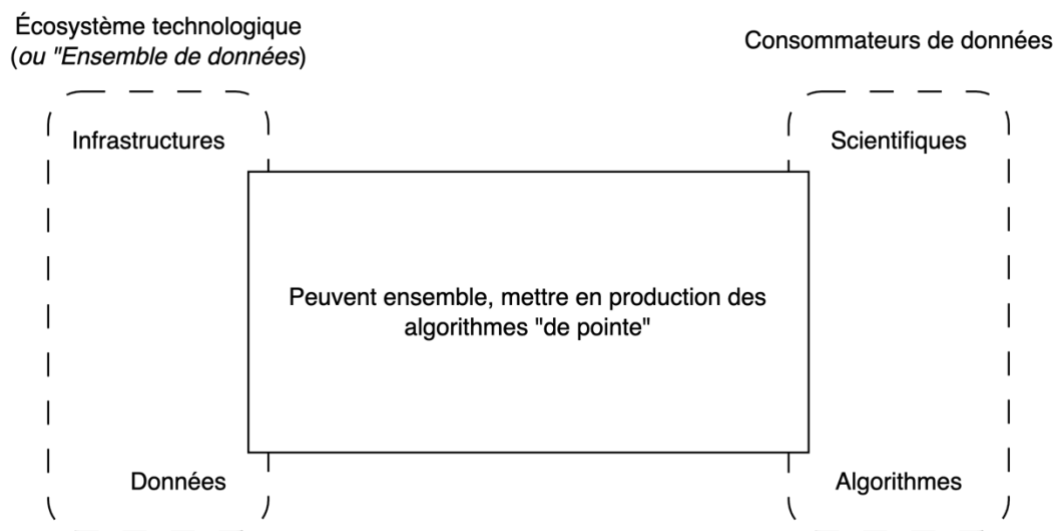


Figure 8 – Qui sont les actants référents aux noms desquels les porte-paroles s'expriment

Les rédacteurs des offres d'emplois font partie des derniers porte-paroles de la traduction, puisqu'ils arrivent au bout de la chaîne de mises en équivalences qui précède l'enrôlement et le recrutement des scientifiques.

En tant que derniers porte-paroles, ils s'expriment au nom du réseau quand ils présentent les différents actants : « données », « infrastructures », « scientifiques de données », et « algorithmes analytiques », comme capables, ensemble, d'aboutir, à la « mise en œuvre d'algorithmes de pointe » (figure 8).

Le PPO 1.1 autour duquel les actants participant de la traduction est donc le suivant : « L'écosystème de la banque et les scientifiques, permettent aux algorithmes de développer des capacités prédictives "de pointe" ». Dans le cas de cette traduction-ci, le PPO 1.1 n'est lui, dorénavant plus supposé (ou hypothétique), puisque l'enrôlement a eu lieu. Il est confirmé, par les porte-paroles. Le recrutement exclusif de scientifiques des données et les engagements pris à leur égard par la banque quant à leurs activités supposées, matérialisent cet enrôlement, ainsi que le PPO associé. C'est ce PPO 1.1, sous cette forme (dite « confirmée »), qui a enrôlé autour de lui les porte-paroles ayant participé aux négociations lors des étapes de problématisation et d'intéressement.

5.3 Échec de la mobilisation des alliés : Les actants référents n'arrivent pas à développer d'algorithme satisfaisant le PPO d'enrôlement.

L'étape quatre est l'étape de la mobilisation des alliés. Au cours de l'étape quatre de la traduction, les actants référents, c'est-à-dire ici les scientifiques, les données, les algorithmes, et les infrastructures, décident s'ils se mobilisent ou non, autour de leurs porte-paroles. En effet, ce sont ces derniers qui se sont exprimés en leur nom jusqu'ici, durant les trois premières étapes de la traduction. S'ils jugent les porte-paroles représentatifs, ils se mobilisent, sinon, ils les trahissent.

Malgré la boîte noire qui nous empêche de prendre connaissance de toutes les mises en équivalences effectuées lors des premières étapes de la traduction, nous savons que les recruteurs sont les derniers porte-paroles du réseau, qui fixent les termes de l'enrôlement. Nous savons également que leurs choix ont été grandement orientés par la direction, ainsi que par la hype, qui ont été de très forts actants durant les négociations.

L'étape quatre, c'est la première tentative de développement d'algorithmes IAs « de pointe », par les actants référents du réseau, à la suite du recrutement des scientifiques dans l'organisation. Ceux-là testent la qualité des mises en équivalences, et des porte-paroles. S'ils parviennent à programmer des algorithmes de pointe, les actants se sont mobilisés. Sinon, les porte-paroles sont trahis.

5.3.1 Les scientifiques ne peuvent pas, seuls, répondre aux trois demandes des « algorithmes »

Lors de l'étape de mobilisation des alliés, les actants référents du réseau sont supposés, d'après leurs porte-paroles, développer ensemble des algorithmes IAs de pointe. Cependant, après plusieurs tentatives, les scientifiques de données, les algorithmes, et les données, considèrent que les infrastructures ne jouent pas leur rôle au sein du réseau, pour permettre à la traduction d'aboutir autour du PPO 1.1.

Les premières négociations sont initiées par les scientifiques, auprès des algorithmes pour que ces derniers développent des compétences prédictives de qualité suffisante pour faire d’eux des algorithmes « de pointe », et donc satisfaire le PPO 1.1 d’enrôlement. Lors de ces négociations, les algorithmes imposent aux scientifiques et aux autres actants du réseau de tenir compte de leurs trois besoins non négociables.

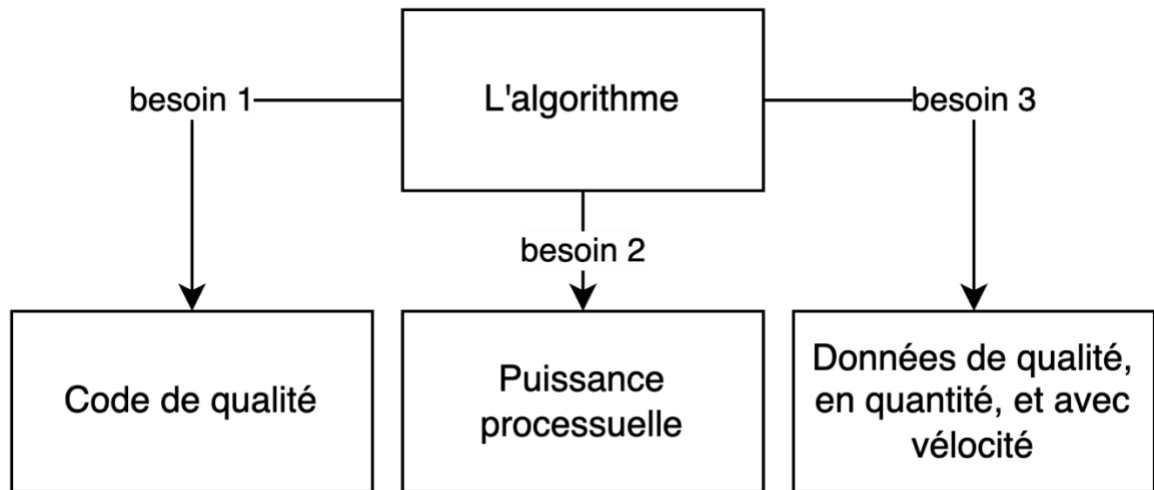


Figure 9 – Les trois besoins de l'algorithme

Tout d’abord, ils souhaitent être codés selon des standards de qualité élevés, et donc, par une personne compétente.

Les models de data science en arrière, les mathématiques c'est des statistiques très poussés, c'est des régressions, c'est des descentes de gradient, c'est des, tu sais c'est des mathématiques, c'est de la statistique, donc un bon data scientist, c'est un statisticien (Denver)

Ensuite, ils requièrent des puissances processuelles qu’ils mobilisent lors de leurs entraînements (la phase d’apprentissage) que celles-ci soient suffisamment importantes pour leur permettre de les réaliser en un laps de temps raisonnable.

Les data scientist, [ont besoin de] cette capacité très très rapide d'aller chercher de la puissance de calcul puis de la puissance peu importe, de la puissance computationnel [pour entraîner les algorithmes] (Denver)

Enfin, les algorithmes, imposent aux autres actants qu'ils leur fournissent des données en quantité importantes, plus importantes d'ailleurs qu'ils n'y parviennent présentement.

Beaucoup de gens [...] comprennent pas qu'il nous faut, [et] c'est quelque chose qui est difficile à comprendre : [qu'il nous faut des données [beaucoup de données, et facilement accessibles], pour prédire (Irisse)

Chacun de ces critères est non négociable. Ils sont imposés par les algorithmes aux autres actants du réseau. S'ils ne sont pas respectés, les algorithmes considèrent que les porte-paroles de l'enrôlement ne sont pas représentatifs et ont mal exprimés leurs besoins. Ils refusent par conséquent de jouer leur rôle au sein du réseau et celui-ci ne peut donc pas aboutir autour du PPO d'enrôlement.

Sur les trois demandes que font les algorithmes aux autres actants du réseau, les scientifiques considèrent normal d'être ceux devant répondre au besoin en compétences en mathématique, en statistique et plus précisément en programmation algorithmique. Ils jugent que cela fait partie de leur identité tel qu'on la leur a présentée lors du recrutement.

Si t'engages un data scientist, [...] lui il s'attend à faire des modèles (Fabien)

Ce sont également les scientifiques qui fournissent (ou alimentent – *feed* en anglais) aux algorithmes les données⁶⁶ à partir desquelles ces derniers s'entraînent pour développer leurs capacités prédictives. C'est la phase dite « phase d'apprentissage ». Celle-ci constitue une partie intégrante de la programmation de l'algorithme dans laquelle le

⁶⁶ Les scientifiques fournissent aux algorithmes les données que ceux-là leurs demandent.

scientifique est spécialisé. Ce sont donc les scientifiques qui, du fait de leurs compétences spécifiques, sont responsables de fournir les données nécessaires aux algorithmes.

As data scientist, the value you give to your customers can be accomplished by putting a lot of data sources together, to understand the needs of your customer better, so you know, if you're able to put all [the bank] data sources together, you'll have a better picture of what your customers need (Norbert)

Les scientifiques sont ceux qui, au sein du réseau, interagissent le plus avec les algorithmes, notamment car ils communiquent avec eux – entre autres – à travers le langage programmatique qu'ils emploient au sein de leur code. Ils sont disposés à répondre à l'un des besoins de l'algorithme (compétence programmatique), puis, à participer à un autre (fournir à l'algorithme les données qu'il requiert).

Cependant, s'ils considèrent que l'action d'alimenter les algorithmes en données est caractéristique de leur rôle de scientifique de données, ils ne pensent pas cela du processus d'agrégation des données. S'ils consentent, à la marge, à effectuer eux-mêmes des activités visant à agréger ces données en quantité satisfaisante pour les algorithmes ils ne sont pas prêts à ce que cela constitue l'essentiel de leur rôle.

Si t'engages un data scientist, [...] il s'attend [aussi à] avoir des données accessibles (Fabien)

Compte tenu de leur identité les scientifiques jugent normal que l'on leur fournisse soit les données centralisées, soit des accès centralisant les données, ou éventuellement une quantité importante d'accès dont les contenus sont aisés à agréger. Puisqu'ils sont des scientifiques de données, les missions d'agrégation des données ne peuvent être l'essentiel de leurs missions. Les scientifiques considèrent jouer leur rôle dans le réseau en l'état. Ils attendent des infrastructures et des données qu'elles répondent à leurs besoins.

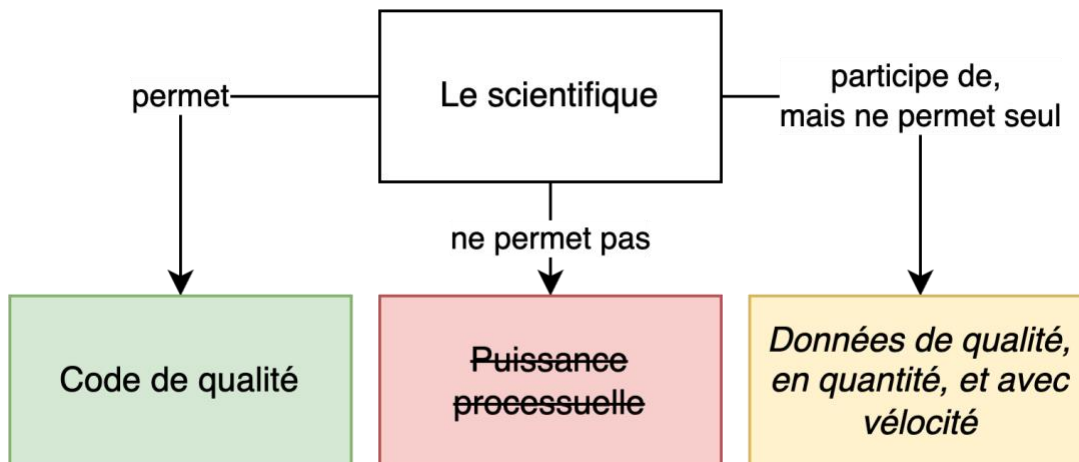


Figure 10 – Les besoins auxquels le scientifique apporte réponse

5.3.2 L'écosystème infrastructures-données ne répond pas aux besoins résiduels de l'algorithme : échec de la traduction

Les scientifiques, durant les négociations par lesquels ils cherchent à reproduire l'intéressement réalisé par les porte-paroles du réseau, attendent des autres actants qu'ils remplissent les rôles qu'eux ne peuvent jouer. Ils se tournent donc vers les données et les infrastructures, auxquels ils font deux demandes. Premièrement : peuvent-elles leur fournir des données agrégées ? Deuxièmement : peuvent-elles leur fournir la puissance processuelle que requière l'algorithme pour s'entraîner ?

À la première de ces deux demandes, les données et les infrastructures répondent négativement. Les données, en l'état, ne sont pas centralisées et ne peuvent pas l'être suffisamment aisément pour qui le souhaiterait. L'étape quatre de la traduction n'aboutit donc pas.

L'absence de standardisation des logiciels et des bases de données participent de la démultiplication et de l'éclatement des bases de données et de leurs contenus à la banque. En effet, les données sont réparties entre de très nombreuses bases de données, disséminées dans de multiples équipes d'affaires distinctes et fonctionnant souvent indépendamment les unes des autres. En 2017, chaque département, et la

plupart des équipes d'affaires, disposent d'une autonomie quasi totale quant aux choix des logiciels qu'ils utilisent pour leurs activités. Cela a pour conséquence la démultiplication des applications. Elles sont très nombreuses et peuvent être utilisées de façon spécifique par des usagers distincts.

Faut savoir que dans une compagnie comme une banque, y'en a au moins trois-cents des softwares ... [...] par exemple Excel, PowerPoint euh, et Word [mais aussi], des softwares de sécurité, des emails, etc., etc. [toutes choses], ce sont des applications. (Anohni)

On est une grosse organisation, on a je ne sais pas combien... 4000 applications. (Lola – VP à la clientèle ; supérieure hiérarchique directe du CDO, responsable de son département d'attache)

Au sein de ce nombre extrêmement conséquent d'applications, si certaines sont utilisées dans tous les départements de la banque (par exemple les applications de bureautique), de nombreuses autres applications sont exclusivement utilisées par les acteurs responsables de l'activité associée au logiciel, auxquels leur accès est d'ailleurs souvent réservé.

Je vais vous parler du problème [...] vous savez, les applications sont des applications qui sont un peu en silo, donc euh, vous avez par exemple une application pour gérer toutes les hypothèques, une application pour les cartes de crédit, vous avez une application pour gérer tous vos comptes personnels, on développe des applications spécialisées [pour chaque] produit (Arnaud)

Dans ce second cas, qui prédomine, seuls les salariés travaillant au sein de l'équipe effectuant ladite activité peuvent donc accéder au logiciel en question. En effet, pour quasiment chaque produit bancaire que l'organisation vend et/ou utilise à l'interne, une application spécifique a été développée. Or, chaque département recoupe plusieurs produits. On trouve en effet à la banque beaucoup d'équipes dédiées à une activité en

particulier dont elles ont le monopole. Pour une partie de ces logiciels, il serait trop complexe de les remplacer pour que cela soit envisagé.

En fait y'a beaucoup de software legacy qui sont utilisés depuis 20 ans puis qu'on peut pas remplacer par autre chose (Anohni)

Parmi ces applications desquelles un nombre important sont les sources des données que le réseau cherche à agréger en quantité, une quantité importante d'entre elles doivent être conservés par la banque, qui ne peut les remplacer dorénavant. Il est donc nécessaire de composer avec cela, pour répondre aux besoins exprimés par les algorithmes vis-à-vis des données.

5.3.3 Des bases de données qui ne se parlent pas

En l'état, les bases de données associées aux logiciels de ces différentes applications en exploitation ne sont pas centralisées de sorte à faciliter l'accès à des actants dont l'objectif est de posséder de grandes quantités de données.

En effet, l'absence de standardisation des applications est accompagnée d'une absence de standardisation des méthodes utilisées pour stocker les données qui leurs sont associées. La démultiplication des applications évoquée précédemment s'accompagne par conséquent d'une démultiplication des espaces de localisation des bases de données spécifiques à chaque application. Dans cet écosystème, chaque base de données fonctionne de façon autonome, sans avoir conscience de l'existence d'autres bases de données, et donc de son contenu.

Or, en 2017-2019, à la banque, les bases de données sont le plus souvent exclusivement accessibles à certaines équipes spécifiques. En effet, l'absence de standardisation et de meilleures pratiques concernant les applications et les données a pour conséquence que chaque équipe décide selon ses propres critères ce qui va la pousser à choisir telle ou telle méthode de stockage.

Or, de nombreuses lignes d'affaires, au moment de développer leurs applications et bases de données, avaient pour critère de performance principal le fait que la base de données permette aux applications d'être fonctionnelles.

[Il y a] plusieurs lignes d'affaires qui n'utilisent pas nécessairement non plus toutes le même programme [pour gérer leurs données.] Y'a beaucoup de données qui vont venir de serveurs SAS, y'en a d'autres qui vont venir plus d'une ligne d'affaires qui s'occupe des models économiques, donc eux autres tu sais c'est des models de taux d'intérêt, des tables de taux d'intérêt et ainsi de suite (Fabien)

De nombreuses applications spécialisées ont donc été développées avec leur propre base de données, laquelle n'est accessible qu'aux usagers du logiciel opérationnel. Celle-ci sert donc en même temps de source et d'entrepôt aux données, avec pour conséquence que ces deux fonctionnalités ne soient accessibles qu'aux usagers du logiciel.

On développe des applications spécialisées [pour chaque] produit, dans quelque chose qu'elle doit faire parfaitement, mais cette application-là, souvent n'est pas consciente des choses que les autres applications font (Arnaud)

En d'autres termes, les données créées et stockées par et pour le logiciel opérationnel dans sa base de données spécifique ne sont (automatiquement) accessibles qu'aux usagers de l'application fournissant le service au sein de l'équipe d'affaires spécialisé dans celui-ci.

Ces logiciels, tout comme leurs bases de données, n'ont pas été pensées pour faciliter leur mise en commun. Ils fonctionnent en silos et l'actualisation du contenu de l'un de ces entrepôts n'entraîne en rien celle des autres.

La banque, ça marche beaucoup en silo, là, par département, fait que chaque département à sa propre base de données. Et c'est dur d'avoir une vue 360... Admettons que, toi Nicolas, t'as un compte à la [BDB], bon ben t'as ton compte

chèque puis tout, t'as peut-être une carte de crédit, mais peut être que tu vas faire affaire avec courtage en ligne pour... je sais pas... peut être que tu as fait des portfolios et que tu aimes ça trader un peu. Et puis peut être que t'as aussi une branche ou tu es assuré par certains produits de la [BDB]... [donc tu as assurance, compte, portfolio], etc. Bon, et bien mettons que tu déménageais, mais que tu veux encore faire affaire avec [...] tout ça [...], et bien il faut que tu contactes chaque département, chaque entité différente. Parce qu'eux, ils sont pas capables de propager ton changement d'adresse à chaque système. Ce sont des systèmes qui ne se parlent pas (Jonas)

Cette absence d'uniformisation des contenus, ainsi que de leurs mises à jour a notamment pour conséquence que lorsqu'une information stockée dans les deux bases de données est actualisée dans l'un des deux, elle ne soit pas systématiquement dans l'autre, même lorsqu'elle le devrait.

J'ai moi-même, en tant que client de la banque BDB, été concerné par cette situation. J'ai chez celle-ci ouvert un compte de dépôt et m'y suis par ailleurs assuré auprès du pôle assurance de l'organisation. Je suis donc comme l'explique Jonas, en tant que client, « stocké » dans deux bases de données distinctes de la banque, lesquelles sont respectivement liées aux logiciels qui permettent de fournir le service associé (compte de dépôt et assurance).

Or, puisque les deux bases de données sont isolées les unes des autres – qu'elles ne se « parlent pas » – à la suite de mon dernier déménagement, il m'a fallu mettre à jour mon adresse à la fois auprès des services responsables des comptes bancaires (via le site internet de ma banque) de l'organisation d'une part, et auprès du département assurance par téléphone, d'autre part. Au moment de l'appel téléphonique, le représentant d'assurance n'avait aucune idée du fait que j'avais préalablement déjà actualisé mon adresse sur le site web de la banque.

L'absence de communication native (automatisée) entre ces différents logiciels et leurs bases de données a d'autres conséquences. Par exemple, même lorsque l'un d'eux a vu ses données être extraites pour être partagées avec un autre acteur de l'organisation, les valeurs des données en question ne sont plus actualisées après extraction. En effet, une mise à jour dans le logiciel d'où la donnée a été sourcée n'entraîne pas d'actualisation dans l'entrepôt qui s'y était sourcé.

Autre exemple, un usager de l'une des applications et de sa base de données, qui y identifie un client en particulier, n'a pas la capacité de savoir si, ce même client, existe dans un autre logiciel.

Ce sont des systèmes qui ne se parlent pas, [ce qui a pour conséquence que] moi, [scientifique de données, quand] je vois « Nicolas » [dans ma base de données à moi] et bien [...], dans les systèmes, je suis pas capable de savoir que t'as [aussi un profile dans les bases de données des autres équipes et département, par exemple si tu as] un portefeuille [...] un compte chèque puis une carte de crédit, [et bien je ne le sais pas.] Parce que j'ai pas accès à cette donnée [de façon] centralisée là quelque part (Jonas)

Les acteurs responsables d'agrèger des données ne peuvent par conséquent pas savoir à quelles autres bases de données ils doivent demander des accès, ou non, lorsqu'ils cherchent à centraliser différentes données qui concernent normalement le même référent.

Quand les bases de données mobilisées par certaines lignes d'affaires ne sont pas intégrées aux logiciels opérationnels, c'est souvent que ces bases de données sont hébergées sur SAS⁶⁷. On trouve dans ce cas-là des problèmes similaires à ceux que l'on

⁶⁷ La prédominance de SAS n'est pas le résultat d'une standardisation, puisqu'il n'y en a pas. Elle est chaque fois le résultat d'un cumul de choix effectués chaque fois localement. On trouve par conséquent également des équipes qui utilisent Excel pour stocker leurs données.

a recensé jusqu'ici lorsque les bases de données sont associées à différents logiciels opérationnels, de façon native.

*Y'a beaucoup de données qui vont venir de serveurs SAS [...], la plupart du temps ça va venir de plusieurs sources [parmi lesquelles beaucoup sont des serveurs SAS]
(Fabien)*

Autrement dit, les entrepôts SAS, tels qu'ils sont utilisés à la banque, ne résolvent pas les problèmes de centralisation des données. En effet, au sein dudit logiciel, chaque département développe également ses propres entrepôts, lesquels fonctionnent également de façon isolée des autres entrepôts et auxquels les accès sont tout aussi restreints.

À l'intérieur du département, [comme dans de nombreux autres à la banque] avant [on travaillait avec] des outils comme SAS, c'était des outils un peu plus anciens [avec notamment pour conséquence qu'] avant dans le département on avait pas accès à la donnée des autres lignes d'affaires, tout ce qu'on pouvait faire c'était regarder nos données [de notre équipe], mais on était pas capable de lier ces données là à d'autres équipes (Lloris)

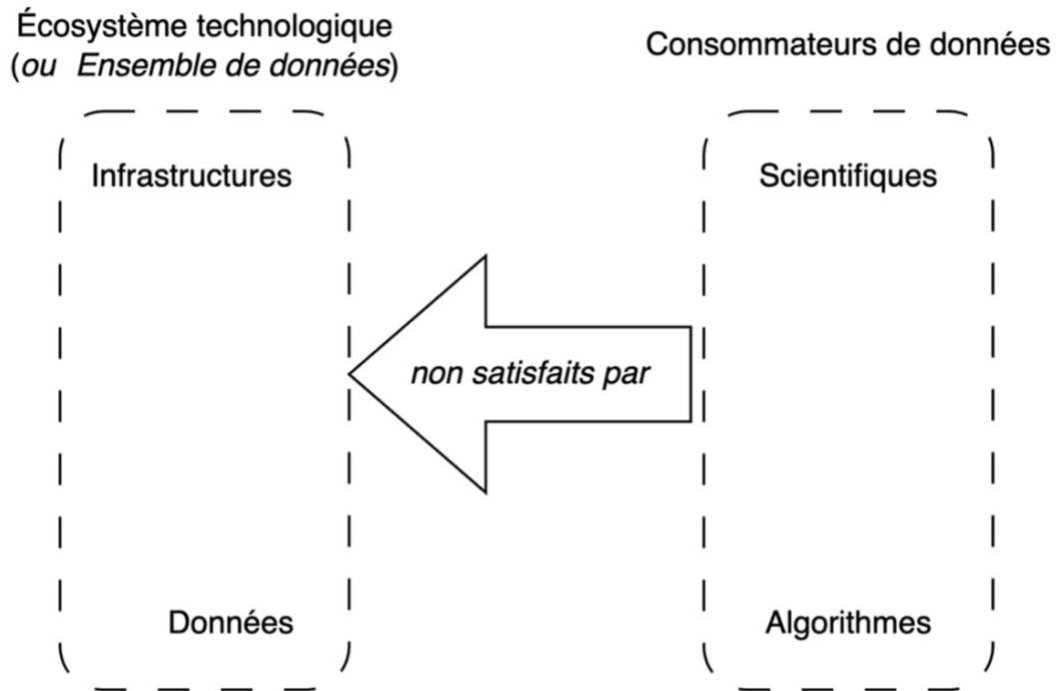


Figure 11 – Rejet de l'écosystème technologique par les consommateurs de données

L'éclatement des données au sein de multiples entrepôts, auxquels il est complexe d'avoir accès, empêche l'accès aisé à des données en quantité suffisantes par les scientifiques, et pour les algorithmes. Pourtant, ces derniers maintiennent leur exigence à cet égard. Ils ne permettent pas, sans cela, que les algorithmes programmés par le réseau d'actants, soient des algorithmes « de pointe », et donc, qu'ils s'alignent sur le PPO 1.1. L'étape de mobilisation des alliés est donc un échec et la traduction n'aboutit pas.

En réponse à cet échec, certains des actants qui y ont pris part cherchent à organiser une nouvelle traduction du numérique. Celle-ci a pour objectif de préparer le terrain à une future traduction dont le PPO serait articulé autour de la programmation d'algorithmes « de pointe ». Comme le PPO 1.1 donc. Autrement dit, la nouvelle traduction vise à répondre aux manques que les actants ont identifié lorsqu'ils ont tenté de se mobiliser autour du PPO d'enrôlement 1.1.

5.4 Une nouvelle traduction : problématisation et intéressements

Les actants usagers ayant participé à l'échec de l'étape quatre de la traduction, essaient de négocier les termes d'une nouvelle traduction, devant permettre, à terme, la réalisation du PPO 1.1. Celle-ci a notamment pour objectif de s'assurer que les données soient aisément accessibles en grande quantité, à qui le souhaiterait, sous réserve de s'en être fait accorder les droits. Les actants cherchent donc à problématiser une nouvelle traduction, autour d'un nouvel objectif.

5.4.1 Une nouvelle problématisation, et des négociations autour du PPO

Une nouvelle problématisation s'initie alors autour de la question de la centralisation des données. Les actants souhaitent organiser la centralisation des données au sein d'une infrastructure permettant l'accès aisé à celles-ci en grande quantité et avec vélocité.

À travers les intéressements respectifs des actants impliqués dans les négociations ces derniers s'entre-convinquent de la nécessité de commencer par renouveler les infrastructures technologiques pour atteindre l'objectif de centralisation des données.

5.4.1.1 Une problématisation d'abord concentrée sur la centralisation des données

Dans un premier temps, la problématisation s'articule autour de la nécessité de centraliser les données puisqu'elles sont en l'état trop dispersées pour que les scientifiques ne puissent les mobiliser de façon à répondre aux besoins que leurs imposent les algorithmes.

Au sein de la nouvelle traduction, l'infrastructure doit servir de dispositif d'intéressement, puisqu'elle doit permettre de convaincre les données d'accepter d'y être centralisées selon les termes du réseau (en grande quantité, aisément accessibles, et avec vélocité).

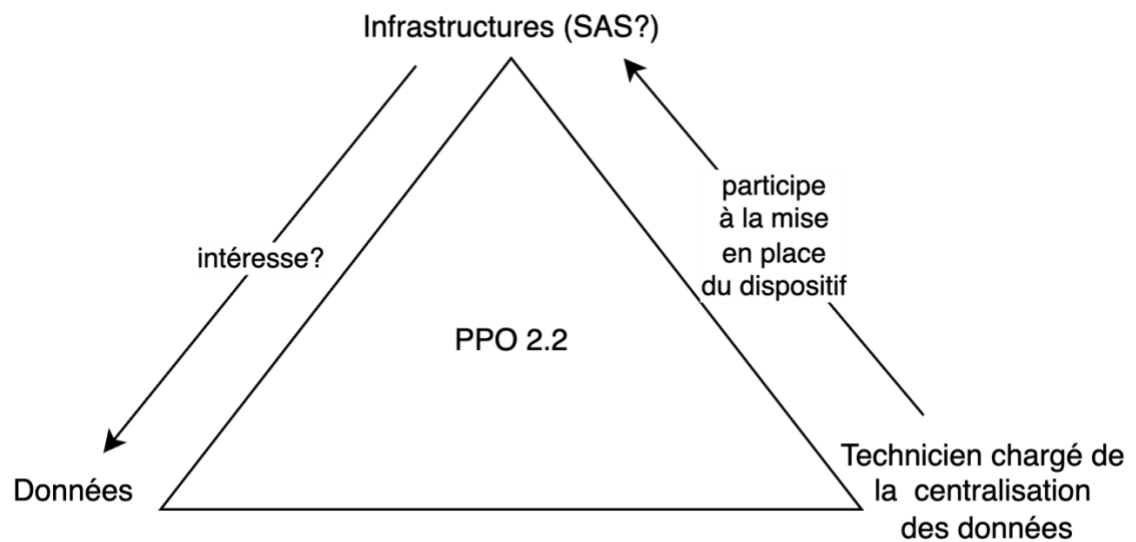


Figure 12 – Une première problématisation

Dans un premier temps, l'ensemble SAS/MIS/ORACLE est utilisé par les scientifiques, pour tenter d'y agréger les données issues de différents systèmes sources. Si en théorie, SAS est supposé permettre que l'on y intègre, traite et re traite les données de différentes façons, dans les faits, la plateforme ne réussit pas à intéresser les données à la banque. En effet, celles-ci refusent d'être manipulées au sein dudit logiciel, et lorsqu'un actant cherche à les y mobiliser en grande quantité, elles provoquent en conséquence le « plantage⁶⁸ » de l'infrastructure.

*Donc, SAS c'est le logiciel que toutes les banques etc. ont dans le monde et qui est vraiment de la ****, ok ? Je suis un hater de SAS, ok ? [en ProcSQL], sur SAS [...] tu fais: "select star" [pour tout sélectionner dans ta table, et] t'as planté la plateforme, ok? c'est aussi simple que ça (Mathis)*

⁶⁸ Terme mobilisé par Lloris dans le cadre de notre entretien. Pourrait être reformulé « défaillance par interruption des services ».

SAS c'était des outils un peu plus anciens, [pas assez] performants [comparés aux nouveautés du] cloud (Lloris)

Autrement dit, les données refusent de laisser l'infrastructure en question les intéresser et démontrent ce refus en « plantant » la plateforme. Jonas confirme cette impossibilité pour les actants en présence dans l'organisation à réussir à intéresser les données au sein d'une telle infrastructure.

C'est des vieux systèmes, des vieux mainframes, avec des vieilles technologies, fait que, être capable de retirer les données, ou être capable d'accéder pour jouer dedans, euh, pff [c'était presque impossible] ... il y a plein de choses... je pourrais m'embarquer [à vous expliquer ça] longtemps... (Jonas)

SAS n'arrive donc pas à intéresser les données, et ne permet donc pas la centralisation de celles qui proviennent des différentes bases de données de la banque.

Une autre problématique mise en avant par les actants qui négocient les termes de cette nouvelle traduction est l'incapacité pour SAS d'être mis à jour automatiquement régulièrement et rapidement. Le logiciel ne permet en effet pas que les données soient actualisées automatiquement sans l'intervention d'un actant le faisant de façon « manuelle » comme le dit ici Mathis.

*C'est de la ****, t'as pas de performance, tu peux pas automatiser, les entrepôts de données SAS sont majoritairement mensuels, ou des fois voir plus ça arrive que ça soit 45 jours, parce que c'est manuel là, faut que quelqu'un pendant 1 mois quelqu'un clique des bouts pendant des jours whatever the hell d'enfer là (Mathis)*

SAS [...] c'est pas un environnement qui est très dynamique [...] c'est pas un environnement qui est fait pour être rafraichi à chaque seconde à chaque minute, c'est un peu plus difficile de gérer la donnée (Fabien)

Par conséquent, en plus de ne pas être suffisamment puissante pour satisfaire aux exigences des données, l'infrastructure ne satisfait pas non plus les usagers supposés de

ces données que sont les algorithmes et les scientifiques. Ceux-là demandent en effet à la plateforme qu'elle puisse rafraîchir (c'est-à-dire actualiser) ses données aisément pour pouvoir alimenter les algorithmes en conséquence.

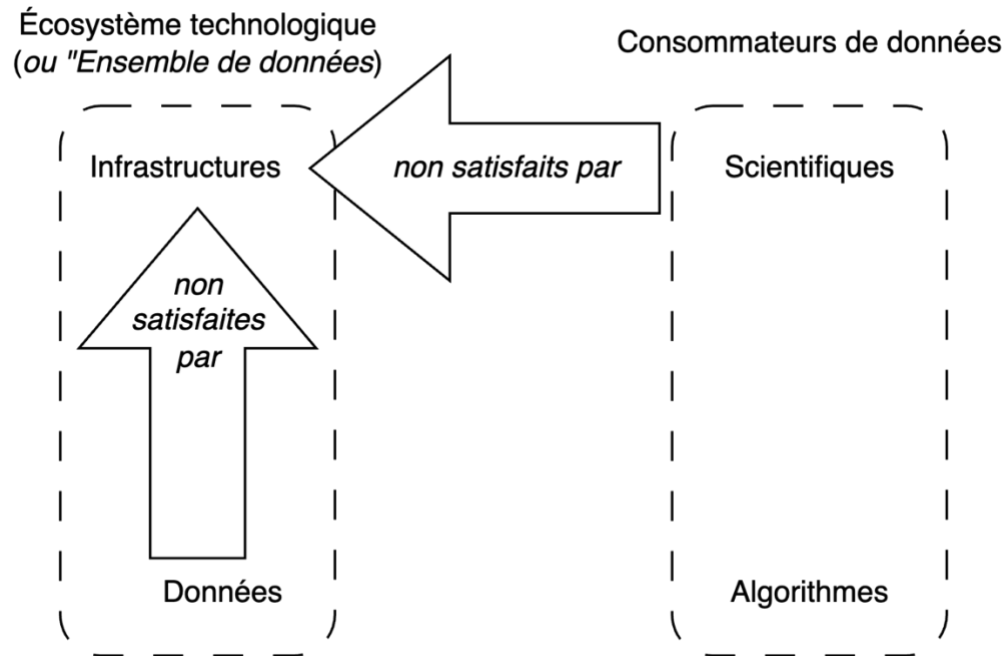


Figure 13 – Rejet des infrastructures par les autres actants

En conséquence de cette incapacité de SAS à intéresser les données, les scientifiques se retournent contre l'application. Comme illustré dans la figure 13, ils se joignent aux données et souhaitent également qu'une autre infrastructure soit développée pour intéresser celles-ci.

5.4.1.2 Les données convainquent le reste du réseau du besoin de développer une nouvelle plateforme pour les intéresser

Les données, comme les scientifiques, continuent à négocier avec les autres actants impliqués dans la problématisation. À travers leurs refus successifs à être intéressées par la plateforme SAS, les données négocient auprès des autres actants du réseau et finissent par les convaincre, à commencer par les scientifiques.

Ces derniers supportent en effet les données quant à la nécessité de rehausser le niveau de qualité des infrastructures pour que les données acceptent alors l'intéressement et qu'elles puissent, dans d'autres infrastructures qui les satisfont, être manipulées de différentes façons (importées, transformées, exportées et autres types de traitements).

Les scientifiques se joignent aux données et défendent également la nécessité de remplacer les infrastructures actuelles par d'autres, plus récentes et plus à même d'intéresser les actants du réseau, dont notamment les données.

Moi puis certains collègues, on s'est battu justement à essayer de dire qu'il fallait [...] rehausser les systèmes, rehausser la qualité des systèmes par rapport à la qualité des données (Jonas)

Les scientifiques font donc leur les besoins des données vis-à-vis des infrastructures. Ils verbalisent le besoin que les infrastructures soient mises à niveau de sorte à permettre l'aboutissement de la traduction dont l'objectif est de centraliser les données de la banque et de les rendre aisément accessibles.

Norbert hiérarchise d'ailleurs les priorités et précise qu'il est nécessaire, avant toute chose, de mettre à niveau les infrastructures.

For AI to be succeeding there is a [...] hierarchy of needs and it starts with a foundational layer of your pyramid that is data, you build a data infrastructure that can then be used to instrument certain pipelines and those pipelines can then be used to build a data-driven model [...] but you, you cannot go to that top layer with perhaps the highest promises before you have uhm, made sure that your foundational layers are there, and that is uhm, that is data infrastructure. (Norbert)

Dans les propos de Norbert, le développement d'une infrastructure de qualité doit servir de fondation au reste. Les activités de collecte, de stockage, de centralisation, et de mobilisation des données ne sont rendues possibles que si les infrastructures respectent

les standards de qualité requis par les données. Alors, et seulement alors, elles peuvent être importées dans les infrastructures en quantité suffisante pour permettre le *big data*.

Le PPO dans sa version hypothétique, évoqué lors des négociations qui constituent la phase de problématisation, évolue donc en réponse aux négociations que mènent les données, puis les scientifiques. Celles-ci, d'abord seules, puis accompagnées des scientifiques, demandent des infrastructures que leur niveau de qualité soit réhaussé.

La problématisation qui s'était initiée autour d'un PPO 2.1 (hypothétique pour le moment) jusqu'ici articulé autour de SAS, évolue en réaction aux intéressements successifs (*Le tableau 3 dans la conclusion générale – 7.1. – récapitule les PPOS*). Dorénavant, les actants du réseau souhaitent de la traduction qu'elle intègre le développement d'une nouvelle plateforme capable d'intéresser les données pour ensuite pouvoir, grâce à celle-ci, intéresser les données, notamment en les y téléversant.

5.4.2 Des actants négocient pour que la traduction intègre des ingénieurs de données, actants spécialisés dans la centralisation des données

Après avoir abouti à un premier accord autour de la nécessité de renouveler les infrastructures pour intéresser les données, les négociations continuent. Les scientifiques, comme les données, jugent qu'un jeu de compétences spécifique est nécessaire pour manipuler les données et notamment les centraliser au sein d'une infrastructure. Ils considèrent qu'il faut donc un nouveau type d'actant dans la traduction.

Les données et les scientifiques cherchent donc à convaincre les autres actants de la nécessité d'intégrer dans le réseau des techniciens spécialisés, pour centraliser les données dans une infrastructure, y compris nouvelle. Ces négociations ne sont pas, cette fois-ci, aussitôt efficaces.

5.4.2.1 Les scientifiques précisent le caractère pluridisciplinaire de la science de données et la nécessité de bien y identifier les différents actants

[Il faut] des équipes multidisciplinaires, qui travaillent [ensemble] pour livrer [ce type de] projets (Arnaud)

Pour les scientifiques de données, l'une des raisons de l'échec de la précédente traduction s'articule autour de l'identité des actants n'ayant pas été intégrés à celle-ci. La science de la donnée est selon eux un travail multidisciplinaire où différents actants jouent chacun leur rôle

Avec des équipes de type hybrides, tu vas voir un data scientist pairé à un data ingénieur avec quelqu'un peut être de cybersécurité, puis de TI, fait que, [...] t'as toutes les outils nécessaires (Jonas)

Lots of people [have to] collaborate in order for such big projects to be done, so we [need] people from data governance, [...] data engineers, [...] architect, and [...] people from the business (Albert)

Or, les différentes compétences en question sont toutes nécessaires et doivent par conséquent toutes être présentes, pour que l'IA puisse se faire, à la banque. Certaines compétences affèrent à la faisabilité financière et/ou logistique du projet. D'autres à l'identification des besoins, et de leur pertinence. D'autres encore, à la mise à disposition des données ou à la gestion des infrastructures, notamment celles qui stockent les données. D'autres compétences concernent la sécurité des données ou encore le bon fonctionnement des logiciels sur lesquels les scientifiques programment, par exemple.

Or, dans les organisations de grandes tailles, il est d'après les scientifiques, nécessaire que les rôles soient structurés et que chaque jeu de compétences soit apporté par un acteur spécifique. Dans le cas contraire, l'actant responsable de porter plusieurs casquettes doit en avoir été informé en amont et être identifié comme tel par les actants du réseau.

Tu sais dans ce milieu du data je sais pas si tu sais ça mais, dans les milieux qui sont biens structurés, y'a un architect des données, y'a des ingénieurs des données, y'a des analystes, des data scientist, etc. et quand t'as pas tout ça, alors on t'appelle spécialiste en sciences des données [et on te demande d'endosser tous ces rôles] (Eric)

5.4.2.2 L'ingénieur des données : le « meilleur ami du data scientist » pour qui il gère ses besoins vis-à-vis des données

Une partie importante des jeux de compétences discutés par les scientifiques sont présents à la banque⁶⁹. Les scientifiques, ainsi que les données, argumentent cependant qu'un jeu de compétence manque pour permettre la programmation d'algorithmes IAs. En effet, plusieurs scientifiques de données de la banque considèrent que c'est l'absence des ingénieurs de données qui, avec l'état des infrastructures technologiques, ont constitué ensemble les raisons de l'échec de la première traduction.

⁶⁹ Par exemple, certains types d'architectes de données sont attachés au département TI. Les ingénieurs de données, parfois considérés comme l'un de différents types d'architectes de données, ne sont néanmoins pas présents à la banque.

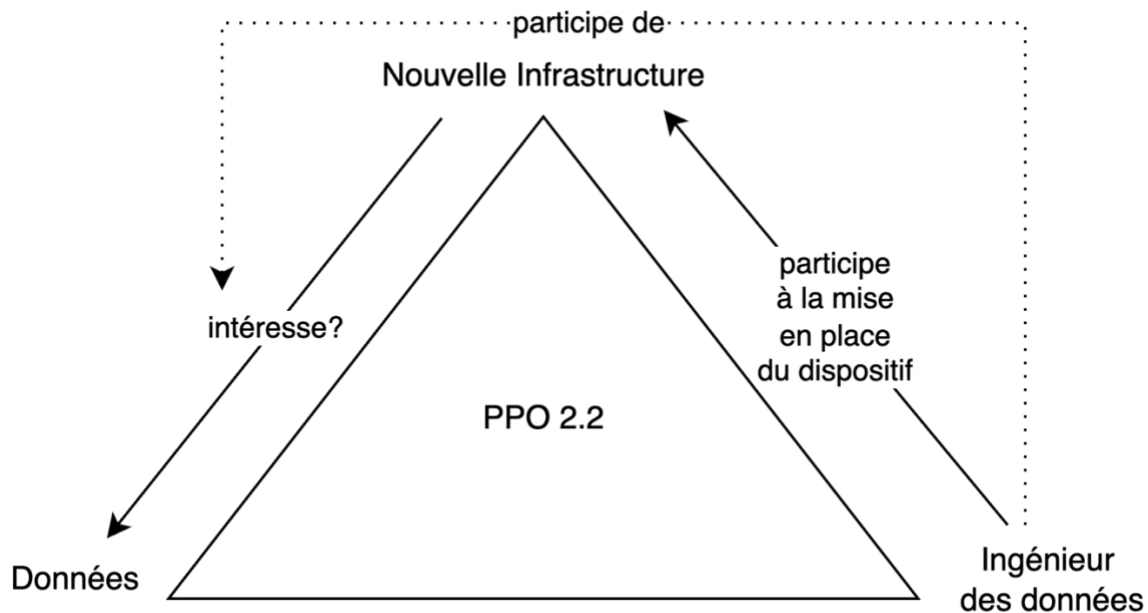


Figure 14– Portion des objectifs des scientifiques échouant à être intégrés au PPO 2.2 malgré leurs négociations

Durant les négociations, plusieurs scientifiques identifient les ingénieurs de données (dorénavant « ingénieurs ») comme nécessaires à la fois à l’amélioration du niveau de qualité des infrastructures, mais également à l’agrégation de données dans celles-ci. C’est-à-dire, donc, les deux rôles dont ils ont manqué lors de la première traduction.

5.4.2.2.1 L’ingénieur s’assure du niveau de qualité de infrastructures

La mise à jour du niveau de qualité des infrastructures discutée précédemment, n’intègre pas que l’implémentation d’une nouvelle technologie. Elle intègre également la mise en place de « pipelines ». Celles-ci permettent de centraliser des données ou de les extraire. Mais aussi, elles permettent d’automatiser des transformations ou des retraitements de données, lorsque cela est jugé nécessaire.

Essentiellement on crée des pipelines pour amener des données d’un endroit à un autre, [...] donc t’es, tes un peu un facilitateur (Denver)

Y’avait pas encore la notion d’ingénierie de données, mettons, puis les pipelines de données puis tout puis euh, en tout cas moi puis certains collègues, on s’est

*battu justement à essayer de dire qu'il fallait implémenter cette partie-là d'ingénierie de données, rehausser les systèmes, **rehausser la qualité des systèmes** par rapport à la qualité des données, rehausser [le niveau de connaissance] [d]es équipes TI [dans ce domaine, en recrutant des spécialistes], puis tout [ça] (Jonas)*

Ces pipelines sont partis intégrantes de l'écosystème technologique de la banque. Le niveau de qualité de l'ensemble de l'écosystème infrastructure-données doit donc être pensé de façon globale. Les scientifiques considèrent que les ingénieurs sont les spécialistes compétents pour cela. En effet, selon eux la traduction à travers laquelle les données doivent être intégrées aux infrastructures ne nécessite pas exclusivement de ces infrastructures qu'elles soient de qualité suffisante au moment de leur implémentation. Elle requière en plus de cela que des spécialistes sachent tirer profit desdites infrastructures, une fois celles-ci implémentées. Par exemple en développant des pipelines entre les sources des données et celles-ci. Les scientifiques identifient ces spécialistes comme les « ingénieurs de données », qui doivent apporter à la banque les compétences en ingénierie dont ils considèrent qu'elle a besoin.

[Ce sont l]es data ingénieurs qui vont mettre en place l'infrastructure pour rendre cette donnée disponible (Anohni)

You build a data infrastructure that can then be used to instrument certain pipelines and those pipelines can then be used to build a data-driven model (Norbert)

Les scientifiques argumentent donc pour que soit intégré cet actant « ingénieur des données », dont ils définissent l'identité, et donc le rôle, au sein de la traduction. Selon les scientifiques l'« ingénieur des données » réalise donc des activités d'ingénierie de données, lesquelles consistent à s'assurer de la qualité et de la disponibilité des données pour les scientifiques de données. L'ingénieur disponibilise d'ailleurs souvent les données directement auprès du scientifique.

5.4.2.2.2 L'ingénierie des données, une compétence nécessaire pour intéresser les données

D'après les scientifiques, il est impossible sans ingénierie des données de rendre les données accessibles aisément et en grande quantité. En d'autres termes, ce sont ces activités d'ingénierie qui permettent, à partir de l'écosystème de la banque, de « disponibiliser » aux scientifiques les données dont ces derniers ont besoin pour alimenter leurs algorithmes.

[Le] role [d'un ingénieur de données] ça serait de disponibiliser la donnée [au scientifique de données], donc aller chercher la donnée où est ce qu'elle est [...] écouter c'est quoi les besoins des data scientist [en termes de données, y répondre en disponibilisant ladite donnée] puis après ça les data scientist vont prendre ces données là, puis l'exploiter pour ... soit développer des analyses, ou des modèles (Lloris)

Lloris, définit d'ailleurs le rôle des scientifiques comme celui d'actant mettant en œuvre les comportements pour « disponibiliser » la donnée disponible au scientifique⁷⁰, et répondre à ses besoins à cet égard.

[Pour y arriver, l'ingénieur doit] essayer de comprendre c'est quoi les règles d'affaires pour rendre ces données-là digestes (Lloris)

Le rôle de l'actant « ingénieur des données » est défini par Lloris, autour de ce rôle spécifique de mise à disposition des données aux scientifiques. Tous les comportements nécessaires à cela sont inclus.

Il souhaite donc qu'un actant soit spécifiquement intégré au réseau pour jouer le rôle de lien manquant entre les données, et les scientifiques. Et qu'il mette en place les comportements permettant de rendre la donnée mobilisable par le scientifique. Selon

⁷⁰ C'est d'ailleurs en partie parce en vue de fournir aux scientifiques des données qu'ils s'assurent également du niveau de qualité des infrastructures, et qu'ils y développent des pipelines.

Denver, cela fait de lui le « meilleur ami du data scientist ». Il lui fournit la matière première à son travail : les données.

Denver précise également que, sans ingénierie des données, le scientifique se retrouve les mains vides. Il lui faut que des actants gèrent les activités d'ingénierie si les scientifiques veulent pouvoir avoir les données dont ils ont besoin pour la programmation d'algorithmes IAs.

Tu sais un bon data engineer c'est le meilleur ami du data scientist [...] les 2 vont de pair [notamment car] le data scientist sans son data engineer, il va se retrouver les mains vides (Denver)

En d'autres termes, impossible d'intéresser les données en quantité suffisante, sans compétences en ingénierie des données. Les actants « données » imposent en effet que des actants compétents effectuent les actions nécessaires à leur agrégation dans un espace donné (souvent, des infrastructures, comme une plateforme par exemple).

Y'a une symbiose entre les deux-là [car] essentiellement sans data engineer y'a pas de données, puis sans data scientist y'a pas de models, [et] sans données, c'est pas vraiment un modèle (Denver)

You cannot [...] build a data-driven model [...] before you have made sure that your foundational layers are there, and that is data infrastructure [which is required to] give access to our people in the organization to data (Norbert)

Sans data engineer y'a pas de données (Denver)

Autrement dit, au-delà de la nécessité d'actualiser les infrastructures, précisé en amont, les actants données et les scientifiques négocient ici pour que des compétences en ingénierie soient intégrés dans le réseau. Les scientifiques souhaitent eux qu'elles soient réalisées par des actants spécifiquement dédiés à cela, au sein de la traduction.

Je pense que le data engineer, le data scientist devraient toujours être en communication ou presque pour comprendre un peu le besoin de chacun en fait (Denver)

Les spécialistes du numérique insistent sur la nécessité de permettre à ces deux acteurs de travailler ensemble pour permettre la production d'algorithmes en IA.

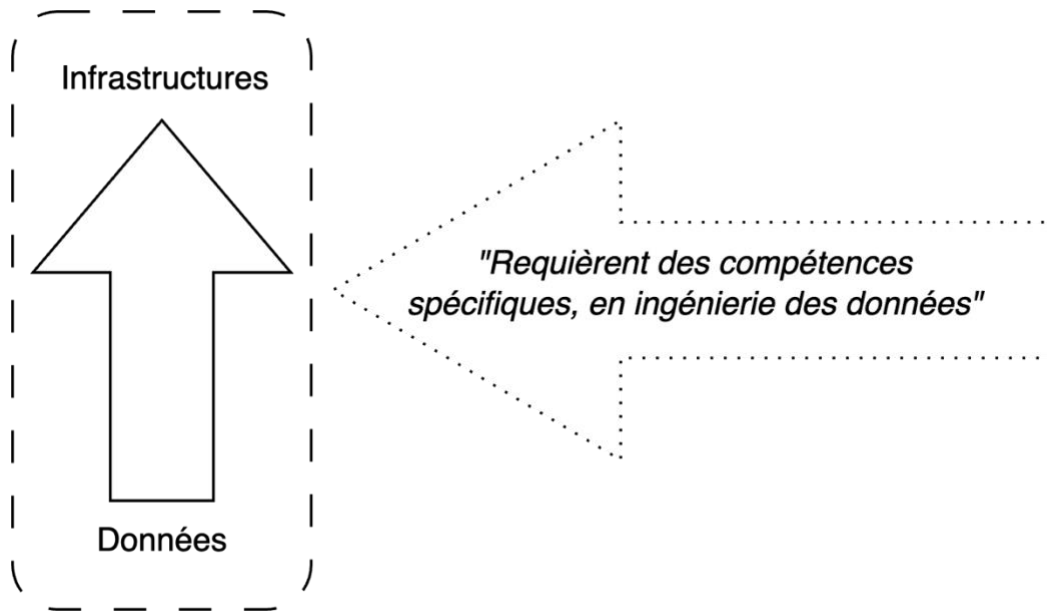


Figure 15 – Négociations menées par les scientifiques

5.4.2.3 Un besoin en ingénierie qui précède le besoin en science des données

Les scientifiques insistent sur le besoin qu'ils ont de travailler avec des ingénieurs de données, puis vont plus loin. Selon eux, le besoin de l'organisation en ingénierie précède celui en programmation algorithmique.

[Aujourd'hui, la plupart des organisations,] soit ils ont juste besoin des data analyste, soit ils ont besoin d'un data engineer, [mais quoi qu'il en] soit, ils ont [tout d'abord] besoin d'une personne qui a pas besoin de coder en fait (Anohni)

En effet, selon les scientifiques, la banque doit, d'abord et avant de faire intervenir les scientifiques, rehausser le niveau de qualité de ses infrastructures et y téléverser des

données. Les ingénieurs de données, puisqu'ils participent à ces deux activités qui précèdent la programmation d'algorithmes par les scientifiques, doivent donc intégrer la banque avant les scientifiques, d'après ces derniers.

C'est vraiment important en fait de commencer à employer des ingénieurs, des data ingénieurs qui vont mettre en place l'infrastructure pour rendre cette donnée disponible, d'accord ? Et une fois que cette donnée est disponible, c'est à ce moment-là que vous pouvez employer des data scientist qui peuvent enfin traiter cette donnée. (Anohni)

Les scientifiques de données considèrent⁷¹ donc que la banque a effectué son recrutement « à l'envers » en intégrant d'abord les scientifiques de données.

*On a même engagé des spécialistes A.I., dans le fond **ils ont monté l'équipe à l'envers**, les spécialistes AI puis les data scientists devraient embarquer en dernier quand ... en fait, oui puis non, psk là ils en ont engagé une quarantaine à la peut être t'en as [besoin de] 2/3 pour dire c'est [ça] le genre d'analyse qu'on aimerait faire avec tel genre de données. [Et] puis après ça l'équipe [d'ingénieurs] en dessous prépare les données [en conséquence] pour les analyses [décidées par les 2/3 scientifiques]. Mais, t'engage pas 40 data scientists pour penser que eux ils vont aller genre [à la fois] chercher les données eux-mêmes, puis [i.e. en plus de] créer les models eux-mêmes (Jonas)*

*De mon point de vue, je pense qu'**il y a beaucoup d'organisations qui font le recrutement à l'envers**, dans le sens où ils recrutent des data scientists, mais le problème c'est que comme la donnée est pas forcément disponible, comme je disais elle est pas forcément disponible de façon numérique, ou qu'elle est pas disponible du tout, le data scientist il peut rien faire, la donnée elle est pas*

⁷¹ Ils considèrent que l'organisation a fait les choses à l'envers les recrutant seuls, avant de recruter des ingénieurs de données, et alors que personne d'autre n'était, parmi les acteurs déjà présents à la banque, capables de remplir ce rôle de mise à disposition des données (rôle dont les ingénieurs sont les spécialistes).

*disponible, donc en fait [...] la banque[, BDB] **elle a fait ça à l'envers**, elle a commencé à employer des data scientists, puis la donnée était pas disponible, ils ont réalisé qu'il fallait des data ingénieurs donc en fait ça a un peu comment dire, ralenti un peu le process (Anohni)*

En d'autres mots, il est important selon les scientifiques de commencer par le recrutement des ingénieurs, actants responsables de rehausser la qualité des infrastructures technologiques et des données, pour s'assurer de la disponibilité desdites données dans un format permettant l'IA. Ce n'est qu'une fois que les ingénieurs ont rendu la donnée disponible que les scientifiques se disent devenir pertinents. En somme, les scientifiques de données jugent impossible l'aboutissement de la nouvelle traduction sans que n'y soit ajouté un groupe d'actants responsable de l'ingénierie de données.

5.4.2.4 Une compétence que le département TI n'apporte pas

Les scientifiques, tout comme les données, jugent qu'en l'état, le département TI n'apporte pas ces compétences en ingénierie. Ils militent tout deux pour agir avec des actants davantage compétents dans ce secteur, pour permettre la traduction problématisée ici.

Y'a personne dans les TI qui était pas prêts à [permettre la science] des données [...] ils manquaient d'expertise puis il manquait de personne pour tout (Jonas)

Les compétences permettant d'intéresser les données sont des compétences précises, différentes de celles du département TI. Les techniciens du département TI ne sont pas compétents pour réussir à intéresser lesdites données au sein d'un écosystème centralisé ou ailleurs. Les données font donc la demande que des actants techniciens spécialisés dans ce domaine interagissent avec elles, de sorte à les intéresser.

Je distingue vraiment les compétences TI des compétences data [...] c'est 2 choses qui sont vraiment différentes (Jeanne)

Les scientifiques aussi, se joignent aux données et expriment leurs désaccords quant à l'identité attribuée aux actants responsables des bases de données à la banque.

En effet, jusqu'alors, ils devaient en cas de difficulté avec les bases de données de la banque – pour accès, compréhension de contenu ou tout autre problème – contacter le département TI.

Si on a un problème d'accès ou quelque chose comme ça on appelle TI (Irisse)

Cependant, les acteurs du département TI, s'ils étaient bien ceux qui disposaient à l'interne des capacités à attribuer des accès aux bases de données, ainsi que des informations sur leur contenu, n'étaient néanmoins pas d'une grande aide à ces égards, d'après les scientifiques.

On appelle TI pi [aussitôt] on est mis sur une liste d'attente (Irisse)

Juste pour avoir la définition du nom des gens de ma base de données c'était c'était, c'était vraiment complexe, ça prenait des semaines pour [que TI me fournisse] l'information puis fallait que j'écrive comme vraiment précisément qu'est-ce que je voulais comme définition, comme exacte, puis, ouais (Irisse)

En effet, les TI mettaient bien souvent les scientifiques sur liste d'attente et pouvaient les faire patienter extrêmement longtemps avant de leur fournir des réponses. Les scientifiques considèrent par conséquent qu'une telle procédure ne les aide pas. À tel point qu'ils ont fini par éviter les contacts avec TIs, pourtant seuls à pouvoir leur fournir les accès aux données ainsi que les informations sur ces données dont ils avaient besoin.

« Ohf », TI c'était une vraie mafia, dans cette entreprise-là, ils faisaient ce qu'ils voulaient puis ils bloquaient la business au complet (Jonas)

Fait que les interactions avec TI sont très peu nombreuses (Irisse)

5.5 Enrôlement sur fonds de négociations tendues

En réaction aux négociations initiées par certains des actants - algorithmes, données, et scientifiques - la direction décide qu'un projet doit être mené pour développer puis implémenter une plateforme numérique. Le comité directionnel décide d'externaliser le développement technique de la plateforme auprès d'une entreprise consultante et de nommer comme responsable de sa gestion (la tête du projet) un exécutif nouvellement recruté pour l'occasion.

Ce faisant, la direction impose aux actants ayant participé aux deux premières étapes de la traduction, les termes de la troisième étape d'enrôlement. Leur sont imposés : le PPO, l'identité de actants référents visés par la traduction ainsi que l'identité des porte-paroles responsables de développer l'infrastructure qui doit permettre d'intéresser les données.

La forme que prend l'enrôlement et les choix que la direction impose aux autres actants à cet égard ne sont pas tous reçus de la même façon. Le PPO d'enrôlement intègre la plupart des souhaits exprimés par les différents actants durant la problématisation. Il satisfait par conséquent chacun de ces actants, ou presque. En revanche, le choix ayant été fait quant aux porte-paroles responsables de développer l'infrastructure, laquelle doit servir de dispositif d'intéressement pour permettre le PPO, fait lui l'objet de tensions.

5.5.1 Un PPO qui satisfait la quasi-intégralité des actants ayant participé aux négociations

Dans le cadre du projet de développement et de l'implémentation de la nouvelle infrastructure, le PPO d'enrôlement autour dudit projet satisfait bon nombre d'actants s'étant impliqués dans les négociations.

Le choix est fait de développer une plateforme IaaS en mobilisant les capacités de l'infonuagique. À travers l'implémentation de la plateforme, la banque exprime le

souhait de faciliter la centralisation des données, et de les rendre de ce fait, faciles d'accès, en grande quantité, et avec vélocité. Autrement dit, l'implémentation de la plateforme doit venir répondre à des besoins qui ayant été exprimés par les actants, lors des deux premières étapes de cette nouvelle traduction.

5.5.1.1 Accessibilité et quantité : Centralisation des données facilitant le travail des acteurs et minimisant les coûts

Cet écosystème faisait la promesse de résoudre l'un des problèmes majeurs chez BDB : faciliter l'accès aux données. En effet, il n'existait pas jusqu'alors de base de données centralisées or cet écosystème était supposé être centralisé et en cela faciliter les accès aux données. La centralisation a notamment pour objectif de permettre à chaque scientifique de données, où qu'il soit dans l'organisation, de pouvoir accéder à toutes les données dont il a besoin pour entraîner ses algorithmes. Plus besoin alors en théorie pour les scientifiques de démultiplier les demandes d'accès à des bases de données différentes.

Un lac de données, le but c'était d'agréger [les données] car la banque ça marche beaucoup en silo, par département, fait que chaque département à sa propre base de données. Et c'est dur d'[en] avoir une vue 360 [...] Ce sont des systèmes qui ne se parlent pas [...] ils sont pas capables de se propager [de l'un à l'autre, donc je dois demander des accès en permanence], fait que l'idée de faire un lac de données c'est une bonne idée (Jonas)

L'objectif du développement de la plateforme est de construire une infrastructure capable d'intéresser les données pour que celles-ci acceptent d'y être importées et stockées aisément et que l'on puisse les y manipuler facilement et rapidement par la suite. Les scientifiques de données reconnaissaient le projet d'implémentation d'un tel écosystème comme « une bonne idée ». Un tel dispositif d'intéressement était nécessaire selon eux, pour pouvoir à terme conserver leur identité à la banque.

5.5.1.2 Sécurité : Procédure pour accorder des accès extrêmement simplifiée

L'écosystème centralisé que la plateforme a pour projet d'être doit également permettre d'augmenter le niveau de sécurité des données. Notamment à travers la facilitation de l'attribution d'accès spécifiques à des spécialistes précis, sans être obligé de les laisser accéder à toutes les données de la banque.

Autrement dit, l'aspect « silos » des entrepôts actuels est un problème notamment car il est trop complexe de centraliser ces silos lorsque cela est nécessaire. La centralisation pensée dans le projet de plateforme IaaS doit cependant conserver la possibilité de maintenir des silos, pour donner des accès isolés et spécifiques, lorsque nécessaire, et ce faisant, sécuriser le contenu des entrepôts. La plateforme projetée d'intégrer cette fonctionnalité.

Les silos sont faits en fonction euh, des accès qu'on donne aux différentes équipes, fait que c'est vraiment plus facile de faire, pour une personne qui est dans les silos, de faire une demande d'accès à une autre donnée qui est pas dans son silo, puis là on évalue, on peut donner de accès temporaires, on peut donner des accès qui sont vraiment plus spécifiques à chaque individus. Donc ça reste quand même en silo, parce que les différentes équipes ont pas accès à toutes les données, mais, dans le fond, on donne des clefs à différentes personnes vers cette nouvelle base centrale qu'on peut enlever, qu'on peut mettre temporaire, qu'on peut mettre pour un certain temps seulement, mais oui, vraiment, c'est , toute s'en va vers une centralisation des données (Fabien)

Au sein de ce nouvel écosystème des « silos » doivent pouvoir être faits à l'intérieur du grand écosystème, qui permettent de « granulariser » les accès selon les profils. Cela doit permettre d'augmenter le niveau de sécurité en ne donnant des accès spécifiques à telle ou telle personne que fonction de son rôle et/ou de sa mission. La sécurité réside également dans le fait qu'une seule base de données, située au même endroit, soit à protéger, et qu'il n'est pas nécessaire pour l'organisation de s'assurer qu'une quantité

importante de bases de données distinctes soient toutes sécuritaires, indépendamment de l'identité de son créateur (comme c'est le cas actuellement).

Le but c'est de plus centraliser la donnée, pour des raisons de sécurité, pour des raisons d'utilisation, pour des raisons de coût aussi, parce que tout est sur le cloud, euh, fait que c'est vraiment, c'est vraiment plus économique pour tout ce qui est le computing, nulle part avoir un seul provider, puis de le faire à un seul endroit, que de payer plusieurs licences, à plusieurs endroits, puis, fait que y'a plusieurs raisons qui amènent à faire ça , vers la centralisation, et aussi l'accès, c'est tellement plus simple de simplement, psk les gens ont différentes, tu sais c'est centralisé, mais (Fabien)

Le cloud permet en grande partie de faciliter cette centralisation de données et donc la sécurise mais en même temps réduit les coûts.

5.5.1.3 Puissance processuelle supérieure et feedback instantané

De plus, le nouvel écosystème, puisqu'il était construit sur le cloud permettait de faciliter l'accès à une puissance de calcul « à distance » supérieure, nécessaire pour entraîner leurs algorithmes. En effet, l'une des grandes révolutions du cloud, au-delà du « cloud database » (la possibilité de stocker à distance), est aussi – certains disent « surtout » – le « cloud computing ». C'est-à-dire la possibilité de mobiliser de la puissance de calcul (processuel) de machines à distance. On peut par conséquent plus aisément obtenir les puissances de calcul nécessaires à l'entraînement des modèles d'IA.

Essentiellement une des choses que le cloud a permis, surtout pour des data engineers puis pour des data scientist, c'est cette capacité très très rapide d'aller chercher de la puissance de calcul puis de la puissance peu importe, de la puissance computationnelle nécessaire au bout d'un clic quoi (Denver)

D'autres promesses, corolaires (entre autres) d'une puissance de calcul nouvelle ont été faites. C'est par exemple le cas du fait que les bases de données allaient être actualisées en temps réel. Cela peut notamment aider à mettre en productions certains types

d'algorithmes, qui ont pour fonctionner parfois besoin de prédire sur des données dès qu'elles sont créées ou presque (on parle alors de *near real time* en anglais). C'est par exemple le cas d'algorithmes destinés à identifier des fraudes à la carte.

[les représentants du data lake nous disaient] « Ouais, data lake, pi ça va être sur le cloud, pi ça va être instantané, à la seconde » (Irisse)

You can get instant feedback from your customers (Norbert)

5.5.2 Négociations tendues autour de l'identité des porte-paroles chargés de développer l'écosystème au sein du laboratoire : externalisation des compétences du numérique

Si le PPO d'enrôlement séduit une partie importante des actants ayant participé aux deux premières étapes de la traduction, le choix quant à l'identité des porte-paroles chargés de développer la plateforme ne convainc pas, lui, tous les actants impliqués dans les négociations.

Certains scientifiques, supposés à terme faire partie des actants usagers de la plateforme, jugent en effet négativement le choix des porte-paroles nommés pour la développer. Ils désapprouvent à la fois l'identité de certains des actants inclus dans le laboratoire chargé de développer la plateforme, mais désapprouvent également l'exclusion d'autres actants de ce laboratoire.

5.5.2.1 Développement technique de la plateforme externalisé

La responsabilité de développer la partie technique de la plateforme dite IaaS a été confiée à une entreprise consultante qui avait projeté de mobiliser une technologie open-source pour développer la plateforme.

N'ayant pas recruté d'ingénieurs de données, la banque s'est retrouvée sans disposer à l'interne des compétences en ingénierie nécessaires au développement de l'écosystème. Elle a alors choisi de faire appel à une équipe de consultants pour répondre à ce besoin.

Des fois, ils n'ont pas la compétence technique [en interne], donc en fait il faut que soit ils embauchent des consultants, soit ils embauchent des experts AI de l'extérieur (Ahnoni)

Ce contrat là, du lac de données, était fait en partenariat avec une compagnie qui s'appelle Consulting & Co (Jonas)

Les chargés de la partie technique (développement, programmation) du projet étaient donc des consultants externes à l'organisation, liés à celle-ci à travers un contrat pour développer la plateforme. Celle-ci était implémentée dans le cadre d'une mission de conseil.

Dans le temps qu'ils avaient initié ce projet là, c'était des technologies comme FramOpen (nom modifié) [...] c'est open source là cette technologie là, puis dans ce temps là t'avais certaines compagnies comme Consulting & Co ou Competitor 1 qui, eux venaient créer leur plateforme [par-dessus], puis aidaient les compagnies à les implémenter (Jonas)*

À ce moment-là on est sur [la technologie open-source] FramOpen, [à partir de laquelle] Consulting & Co [doit construire une plateforme] (Mathis)

L'intégralité des compétences techniques requises pour le développement de l'écosystème avaient donc été externalisées. Aucun ingénieur n'avait donc été ni recruté ni intégré au projet.

En conséquence, la portion du projet consistant à intégrer les données dans la plateforme était traitée par les consultants et quelques techniciens du département TI, jusqu'à la première tentative de mobilisation de la plateforme, c'est-à-dire le hackathon. Dernier point notable : l'organisation consultante développait ici la plateforme à partir d'un « framework » open-source.

5.5.2.2 Exclusion des scientifiques de données du développement de l'infrastructure

L'absence d'ingénieurs pousse les scientifiques à réaliser eux même une partie des processus d'ingestion et de centralisation des données au sein des infrastructures. Autrement dit, les scientifiques sont destinés à être usagers de la plateforme en construction de deux façons. D'un part pour y intégrer les données tout d'abord, (faire de l'ingénierie des données), et d'autre part pour les y mobiliser et entraîner des algorithmes IA (faire de la science des données). En somme, ils n'ont d'autre choix que de porter ces deux casquettes et jouer ces deux rôles distincts.

En tant que futurs doubles usagers de la plateforme, certains scientifiques auraient souhaité pouvoir exprimer leurs besoins vis-à-vis de celle-ci, et donc au moins être intégrés à sa conception (son *design*). Le déroulé de la phase de développement de la plateforme allait en effet impacter ces deux activités dont ils avaient la responsabilité. Cependant, malgré leurs tentatives, les scientifiques n'ont pas été intégrés à la démarche de conception de la plateforme. Donc, la banque n'a non seulement pas recruté d'ingénieurs pour aider au développement de la plateforme, mais elle a également ignoré les demandes des scientifiques souhaitant y prendre part.

Le développement de la plateforme IaaS ayant été externalisé, le seul représentant de la banque au sein des porte-paroles (les consultants sont liés à celle-ci par un contrat) du laboratoire qui la développent, est la face publique dudit projet. Celui-ci a été nommé à l'occasion de ce projet par la banque et est chargé de le superviser. Il est celui qui doit préciser les besoins de l'organisation aux consultants, et devient, une fois les membres du laboratoire arrêtés, le seul lien possible entre les scientifiques et le projet.

La face publique à l'intérieur de la banque du data hub est une personne qu'ils ont embauché des États-Unis mais qu'est un québécois [...] on, a regardé, où il a étudié, il a un MBA à Harvard (Irisse)

Celui-ci était l'un des « vice-présidents » de la banque ayant été embauché pour gérer spécifiquement ce projet. Les membres du comité de direction avaient embauché un

actant disposant d'une formation et d'une culture similaire à la leur. Le reste de la direction l'avait nommé aux plus hauts postes de la direction, faisant de lui l'un des leurs.

C'était dans les hautes sphères là, au niveau, [des plus hautes] vice-présidences, [...] [la face publique de la plateforme, qui devait être notre nouvel écosystème, avait] planifié puis budgété le projet là, d'analytique avancé justement, pour augmenter les capacités d'analyse de l'entreprise, puis [les faire] passer à un niveau supérieur (Jonas)

Or, d'après les scientifiques, le fait qu'il soit porte-parole et membre du laboratoire de développement de l'écosystème était problématique. En effet, les scientifiques considéraient qu'il était, au même titre que les autres exécutifs à son poste et disposant de sa culture, isolé du reste de l'organisation.

Parfois la banque j'ai l'impression que la direction était un peu déconnectée des employés de la base (Irisse)

Il y avait des distances entre les exécutifs et l'équipe technique [des scientifiques, à l'interne] (Anohni)

Y'avait un gros fossé [entre la direction et les spécialistes du numérique] (Jonas)

Malgré leurs difficultés connues à contacter les membres de la haute direction, les scientifiques ont essayé d'exprimer leur désir d'être intégré dans le laboratoire, en cherchant à poser des questions à ceux qui en nommaient les porte-paroles, puis, à ses porte-paroles directement.

On posait des questions pi y'avait aucune réponse (Irisse)

Cependant, malgré des efforts répétés, leurs tentatives de s'inviter parmi ces actants, responsables du déploiement dudit projet, restaient sans réponses. Les scientifiques – futurs usagers de l'écosystème – n'ont donc pas été intégrés aux acteurs devant spécifier les besoins auxquels celui-ci devait répondre. Ils n'ont été ni consultés, ni questionnés,

quant à la nature de leur besoin concernant le logiciel en phase de développement, alors qu'ils avaient exprimé leur souhait d'être intégrés dans le développement de cet écosystème. En d'autres termes : ils n'ont pas réussi à imposer la forme que prendrait la traduction durant les négociations.

[Le vice-président, responsable du projet] faisait comme l'évangélisation du data hub qui allait arriver, [mais] on savait pas trop c'était quoi, pi nous on travaillait [encore] avec des bases de données comme plus traditionnelles [en attendant] (Irisse)

N'ayant pas été intégrés au laboratoire, ils ont dû continuer à batailler avec les anciennes infrastructures tout pendant que la plateforme en question était développée. Ils n'avaient pas d'information supplémentaire sur le processus de développement malgré leurs tentatives d'en avoir.

Les scientifiques critiquent donc à la fois leur exclusion du laboratoire mais aussi leur incapacité à établir un contact avec leur seul porte-parole membre du laboratoire étant salarié à la banque (cela les aurait « indirectement » intégré au laboratoire).

5.5.2.3 Identité du responsable du projet critiqué par les scientifiques

À la banque, la face publique du nouvel écosystème disposait d'une formation universitaire en gestion et finance, mais aucune en revanche en technologies de l'information, et encore moins en données, mégadonnées, et ingénierie des données.

La face publique à l'intérieur de la banque du data hub est [...] il a un MBA à Harvard, mais, c'était assez incroyable, [...] c'était pas du tout un data scientists ou un spécialiste des données d'aucune sorte, puis c'était pas une personne technique du tout du tout du tout (Irisse)

En plus d'être isolé et « injoignable » – et donc seul à les représenter – les scientifiques de données lui ont reproché d'être non qualifié et incompetent pour le numérique. Plus précisément, selon les scientifiques de données donc, la face publique du nouvel

écosystème en développement, ne maîtrise pas les tenants et aboutissants de la science des données.

Les personnes [responsables] de tout ça, [...], côté nouvelle technologie ... c'était pas facile ... [...] c'est [...] du monde justement qui a plus une expertise affaires (Jonas)

D'après les scientifiques donc, la face publique du projet n'est ni formé ni compétent, dans le champ du numérique. Ils expliquent d'ailleurs que certains des souhaits qu'il leur a exprimés sont la conséquence de cette incompréhension. En effet, certaines de ses demandes leur apparaissaient comme en décalage avec le champ du possible.

[Un jour, la face publique du [projet] était venu nous voir, l'équipe des gens de modélisation client, puis on était tous des data scientists dans la salle puis il nous a dit qu'on allait faire, on allait faire des prévisions comme dans money ball le film avec Brad Pitt. Puis qu'on allait tous devenir des Brad Pitt ; alors euh là... c'était au point où les gens comme se demandaient, mais c'est qui comme cet [énergumène] ? (Irisse)

C'était toute des buzz words (Irisse)

Les scientifiques disent que du fait de son incompréhension du champ, la face publique du projet verbalise des souhaits en décalage avec le réel. Selon eux, parce qu'il ne comprend pas véritablement le fonctionnement de la technologie, il exagère les besoins auxquels elle peut répondre. C'est ce qu'illustre l'exemple d'Irisse ci-dessus, où la face publique du nouvel écosystème semble grandement surestimer le type de prédictions que l'IA puisse effectuer.

D'après les scientifiques, ces requêtes montrent de celui qui les formule non seulement qu'il ne comprend pas la science de donnée de façon globale, mais également son incompréhension de certains de ses prérequis, dont notamment ceux qui concernent les données. Les données doivent respecter certains critères de forme, de qualité, de

quantité, d'accessibilité. Et tout cela sous-tend différentes décisions à prendre vis-à-vis de l'implémentation de l'infrastructure à travers laquelle elles vont être souvent créées et toujours (ou presque) stockées, mobilisées, intégrées aux algorithmes. Le responsable de l'écosystème doit pouvoir traduire ces besoins, en les adaptant à l'organisation, auprès des développeurs techniques que sont les consultants. Le travail préalable à cela est d'ailleurs conséquent lorsqu'une plateforme prend la forme d'une IaaS, comme cela était le cas ici.

Les gens qui [...] défendaient [la plateforme] semblaient pas comprendre c'était quoi [...] C'est ... puis, jusqu'au point où les gens se disaient « d'après moi, lui [la face publique du projet] a été mis là juste pour si le projet tombe à l'eau ça va être la tête de Turc qu'il va être, un symbole va partir, on a juste à le mettre à la porte puis [l'écosystème] a plus de visages », mais c'est ça. (Irisse)

En d'autres termes, selon les scientifiques : la face publique du nouvel écosystème de la banque ne comprend pas véritablement à quels besoins il cherche à répondre, à travers le projet dont il a la responsabilité. En effet, l'incompréhension du « comment ? » de l'IA par celui-ci l'empêche de comprendre les prérequis nécessaires à sa mise en œuvre. Il ne peut donc pas s'assurer que l'écosystème dont il a la charge intègre le respect de ceux-là.

Beaucoup de gens [...] comprennent pas qu'il nous faut, [et] c'est quelque chose qui est difficile à comprendre : [qu']il nous faut des données [qui respectent certains standards] pour prédire (Irisse)

L'écosystème est pourtant supposé aider au respect de certains de ces prérequis, notamment ceux qui concernent les données. Cependant, encore faut-il comprendre l'entièreté des prérequis permettant auxdites données d'exister et d'être stockées dans l'infrastructure. Autrement dit, le laboratoire doit comprendre ce qu'est une donnée de qualité pour les actants visés.

5.6 Deux tentatives pour autant d'échecs, de mobiliser les alliés

Les scientifiques de données étaient impatients de tester la plateforme. En effet, en dépit des doutes qu'ils éprouvaient vis-à-vis des compétences des porte-paroles responsables de développer la plateforme, les scientifiques espéraient de la traduction qu'elle aboutisse. Cela aurait signifié que la plateforme répondait aux problèmes empêchant ces derniers de faire de l'IA. Autrement dit, ils auraient pu enfin jouer le rôle de scientifique de données pour lequel ils avaient été recrutés.

Ils ont cependant été déçus lors de leur prise en main de la plateforme. Celle-ci a été effectuée en deux temps et chaque fois n'a pas réussi à mobiliser les scientifiques. La plateforme n'a pas non plus réussi à intéresser les données des différentes sources de la banque de façon suffisamment aisée et systématique pour permettre leur mobilisation.

5.6.1 Le « hackathon », première tentative de mobilisation des alliés

Peu avant le lancement de la version finale de cette version du nouvel écosystème, la face publique du projet demande aux scientifiques de données de participer à un « hackathon » sur la plateforme pour la tester. Il s'agit, pour les scientifiques de données, de leur première exposition à celle-ci. Le « hackathon » vise notamment à tester la puissance processuelle de la plateforme, le niveau de facilité à y manipuler et transformer des données ainsi que le niveau de sécurité de celles-ci au sein de la plateforme.

Il est à noter que, lors du hackathon, la capacité de la plateforme à ce que l'on y intègre des données – c'est-à-dire à les intéresser – n'est pas testée. Une portion seulement du PPO est donc jugée par les actants référents lors de cette première « sortie de laboratoire » de la plateforme, puisque sa capacité à ce que l'on y intègre des données n'est pas encore testée. Cependant, lors de ce « hackathon », l'écosystème est présenté comme étant quasiment abouti. Il doit être lancé peu après ce dernier test.

5.6.1.1 Le « hackathon », premier échec de mobilisation des alliés autour du PPO

Le hackathon est le dernier test pour vérifier la validité de la plateforme, avant de la deployer. Lors du hackathon, les scientifiques, actants usagers de l'écosystème, vérifient que celui-ci respecte les engagements effectués par ses porte-paroles à son égard (à l'exception de l'import de données en son sein, non testée lors du hackathon). La plateforme fonctionne-t-elle correctement ? Sécurise-t-elle suffisamment les données y ayant été déposées ? Permet-elle que l'on y traite, retire, et mobilise des données – c'est-à-dire que l'on y fasse de l'ingénierie des données ? En somme, y sont testées sa capacité à fournir aux données une sécurité satisfaisant la banque ainsi qu'une puissance processuelle et une utilisabilité satisfaisant ses usagers.

Pour pouvoir tester ses différentes fonctionnalités sans y importer de données, la plateforme est lors du hackathon présentée aux scientifiques avec déjà en son sein un jeu de données de test. Les capacités de la plateforme à intéresser les données référentes issues des systèmes sources de la banque ne sont donc pas encore testées.

En dépit du caractère restreint de la portion du PPO testée par les actants référents – les scientifiques ici – la plateforme ne réussit pas à mobiliser ces derniers. Le hackathon, premier contact des scientifiques avec la plateforme, ne satisfait pas ces derniers.

Y'a eu un hackathon une fois pour qu'on commence à utiliser le data hub alors là on était content on allait voir ce qu'il y avait dans le data hub. Mais finalement ils ont pas réussi à anonymiser les données, donc euuuh, y'a une, y'a une de mes collègues qui s'est trouvée vraiment rapidement dedans (Irisse)

Assez rapidement, une scientifique de données réussie, lors du hackathon, à hacker le data hub de sorte à avoir accès à des informations auxquelles elle ne devait pas avoir accès, sur le jeu de données leur ayant été présenté lors du Hackathon. La plateforme ne garantissait donc pas le niveau de sécurité nécessaire aux données, pourtant requis par la banque.

En conséquence de cela, Irisse raconte que les actants du réseau ont retiré les données de la plateforme, pour le reste du hackathon. Les scientifiques ont alors été invités à continuer à tester les limites de la plateforme, sans avoir accès à aucune donnée en son sein. Pour Irisse, cela ne faisait plus aucun sens, puisqu'aucun des sous-objectifs intégrés au PPO d'enrôlement n'étaient plus véritablement testés, alors.

Alors là ils ont bloqué toutes les données, alors finalement on faisait un hackathon sans données, où on devait élaborer un concept comme si on avait les données mais ... c'était, c'était, c'était vraiment [lunaire] ... ça c'était le data hub quand on l'a vu ça a été 1h euh. On a vu un peu de données, pi euuhh, ouais les gens qui le défendaient semblaient pas comprendre c'était quoi (Irisse)

Le hackathon révèle de la plateforme et de ses constituantes (son infrastructure physique, le code qui la rend fonctionnelle, et le reste) qu'elles ne garantissent pas un environnement suffisamment sécuritaire pour les données. Cette incapacité de l'infrastructure à fournir un environnement sécuritaire aux données révèle-la non-représentativité de ses porte-paroles, puisque ceux-ci s'étaient engagés à ce qu'elle soit sécuritaire. Autrement dit, les actants usagers, en parvenant à accéder à des données auxquelles les porte-paroles leurs affirmaient qu'ils ne pouvaient accéder, démontrent la non-représentativité desdits porte-paroles. Ces derniers ne sont pas représentatifs des actants référents du réseau.

Cette action, dans le même temps, exprime au reste du réseau la nécessité d'améliorer encore le niveau de sécurité fourni aux données via la plateforme. Elle constitue déjà une forme de négociation dans une éventuelle (re)traduction future. Ici, d'une part, les données expriment le besoin que les infrastructures soient réactualisées, selon des standards qui leurs permettent d'être en sécurité. D'autre part, en réaction au comportement des données, les scientifiques se joignent à celles-ci, parce qu'ils ont intérêt à voir cette traduction aboutir selon ce PPO et qu'ils considèrent les besoins exprimés par les données non négociables. Ils expriment donc également, et à leur

manière, leurs souhaits que le niveau de sécurité fourni par la plateforme soit réhaussé pour répondre aux standards des données.

La plateforme était très capricieuse et euh c'était vraiment pas mature là, [...] rien marchait (Mathis)

Moi puis certains collègues, on s'est battu justement à essayer de dire qu'il fallait implémenter cette partie-là d'ingénierie de données (Jonas)

En l'état, ces deux types d'actants (données et scientifiques) ne se mobilisent pas. Ils trahissent ce faisant la plateforme, ainsi que ses porte-paroles. Le hackathon, en l'espace d'une heure, démontre les insuffisances de la part de l'actant plateforme pour permettre au réseau d'aboutir.

5.6.1.2 Plusieurs porte-paroles sont jugés non représentatifs, mais seul le responsable du projet est remercié

Le « hackathon » marque un premier échec vis-à-vis de l'implémentation de la plateforme, et les porte-paroles du réseau, responsables de développer la plateforme, sont trahis. En réaction à cette trahison par les actants référents du réseau, dont notamment les scientifiques et les données, la banque décide de modifier l'équipe de porte-paroles responsables du développement de la plateforme. Cependant, dans un premier temps seule la face publique du projet est évincée de celui-ci. Ce porte-parole, jugé non représentatif, n'a pas survécu aux procès à son égard après que la mobilisation autour de l'écosystème dont il avait la responsabilité se soit avérée être un échec.

Puis, c'est ça, on [s']est fait dire [de la face publique du projet] là, ouai « c'est cette personne-là qui a présenté le projet, n'est plus là », (rires) ... (Jonas)

Puis, cette personne-là a été mise à la porte (Irisse)

La face publique de la banque a dans un premier temps été le seul porte-parole évincé du réseau, et ce alors qu'il n'était pas seul responsable de l'échec de l'implémentation de la plateforme. En refusant de se mobiliser autour de la plateforme, les actants

référents du réseau trahissent le groupe de porte-paroles chargés de développer la plateforme dans son ensemble, sans identifier spécifiquement un responsable en son sein plutôt qu'un autre. L'entreprise consultante est par conséquent également alors jugée non représentative. L'ensemble des porte-paroles du laboratoire de développement est en effet jugé pour avoir considéré que la plateforme pouvait répondre aux besoins en sécurité, accessibilité des données et puissance, tels qu'intégrés au PPO. Cependant, notamment sur choix de la direction, l'organisation ne remercie que la face publique du projet dans un premier temps.

C'est jusqu'au point où les gens se disaient "d'après moi lui a été mis là juste pour si le projet tombe à l'eau ça va être le bouc émissaire qui va être, d'un symbole va partir. On a juste à le mettre à la porte puis le data hub a plus de visage"*
(Irisse)

Elle donne en effet une chance supplémentaire aux consultants de démontrer les capacités de l'infrastructure, notamment vis-à-vis de la centralisation des données. Ils espèrent également que ses caractéristiques sécuritaires soient améliorées pendant (et après) son déploiement. L'infrastructure ainsi que les consultants l'ayant implémentée restent par conséquent encore un temps dans l'organisation.

[La banque a développé] une grosse dépendance envers des fournisseurs externes ou des consultants (Jonas)

Les scientifiques de données considèrent que les consultants restent en partie car la banque a développé une forte dépendance vis-à-vis de ces consultants. En effet, elle a investi des sommes conséquentes dans le projet de développement de plateforme laaS, d'une part. D'autre part, elle a nommé comme responsable de développer la plateforme cette entreprise de consultants dont les employés sont désormais les seuls compétents vis-à-vis de l'infrastructure, notamment sur le plan technique. De plus, le seul actant qui les contrôlait pour le compte de la banque était la face publique du projet, incapable d'après les actants du numérique (notamment les scientifiques) de les représenter

correctement, notamment dans le cadre de discussions sur l'aspect technique du projet. Celui-ci a désormais été remercié, et la dépendance de la banque vis-à-vis des consultants s'en est trouvée encore intensifiée.

5.6.2 Implémentation de la plateforme, et tentative de mobiliser les alliés cette fois ci autour de la centralisation de données.

Le projet d'implémentation de la plateforme IaaS est maintenu malgré l'échec du hackathon. Le PPO d'enrôlement n'est pas modifié (les promesses à l'égard de la plateforme sont maintenues). Cependant, un nouvel enrôlement a lieu, puisque l'identité des porte-paroles du laboratoire de développement est modifiée. L'aboutissement de cette étape d'enrôlement implique lui aussi l'initiation d'une nouvelle étape quatre de traduction. Durant celle-ci, les porte-paroles tentent à nouveau de mobiliser les alliés autour d'eux.

Cette fois-ci, c'est la capacité de la plateforme à intéresser les actants « données » qui est testée par les actants du réseau. Les porte-paroles, en implémentant la plateforme, présentent celle-ci comme capable d'intéresser les données. Les données référentes, issues des systèmes sources de la banque, si elles décident de s'intéresser à la plateforme (si elles acceptent d'y être aisément importées en grande quantité), se mobilisent autour des porte-paroles et permettent au réseau de se stabiliser.

5.6.2.1 La plateforme ne parvient pas à intéresser les données référentes, et ne permet à nouveau pas la mobilisation des alliés

Les problèmes qui ont démarré lors de la première exposition à la plateforme, c'est à dire durant le hackathon, se sont prolongés au-delà de celui-ci. En effet, peu de temps après celui-ci, malgré son échec (d'après les scientifiques), la plateforme a été mise en activité.

Cependant, d'après les scientifiques, malgré les promesses ayant été faites, la plateforme montée sur FramOpen par Consulting & Co n'a jamais atteint les niveaux de performance attendus. La plateforme avait été développée pour remplir différents rôles,

lesquels avaient été négociés lors des premières étapes de la traduction. Ceux-là devaient être intégrés à ses fonctionnalités, lors de son développement. La responsabilité de cette intégration dans ses fonctionnalités revenait donc aux porte-paroles de la plateforme sélectionnés pour participer au laboratoire de développement de celle-ci. En l'occurrence, la face publique de l'IaaS et l'entreprise Consulting & Co étaient ici les porte-paroles dudit laboratoire.

Or, lorsque la plateforme est sortie du laboratoire et – c'est-à-dire qu'elle a été présentée à « la masse » d'actants référents avec pour objectif de les mobiliser comme alliés – les actants référents ont rapidement constaté que la plateforme ne remplissait pas certains des rôles cruciaux qui lui avaient été attribuées préalablement à son développement, dont notamment celui essentiel d'intéresser les données.

[C'était supposé être] le futur [...] FramOpen, mais, [...] ça performe pas là .. [...] tu peux rien importer, rien exporter, puis tu performs pas (Mathis)

Les capacités d'import et d'export de la plateforme n'étaient pas du tout au niveau attendu par ses usagers. En d'autres termes, les données n'acceptaient pas d'être intéressées par l'infrastructure ayant été développée par Consulting & Co. Au-delà du processus d'import, l'utilisation même de la plateforme, en soi, ne permettait pas de respecter les engagements ayant été pris en matière de vitesse d'accès à son contenu.

Rien marchait, [...] le processus d'ingestion, faire fonctionner l'outils (Mathis)

Ces processus, comme d'autres, étaient dysfonctionnels. Le temps que cela prenait aux acteurs en charge d'intégrer leurs données en son sein était bien plus important qu'il n'aurait dû l'être pour que cela soit pertinent.

Au-delà du processus d'ingestion en soit, rendre la donnée consommable une fois que celle-ci était intégré à la plateforme, prenait, là encore, un temps bien trop conséquent pour contenter les usagers de la plateforme.

Tu sais normalement tu as un entrepôt de données qui prend la donnée des systèmes, la transforme, puis la rend facilement consommable, [et bien avec cet écosystème], la donnée du système de carte de crédit telle qu'elle sort, ça nous a pris 1 an à la rendre minimalement digestible, ok ? Un an minimum minimum [car] la plateforme performait pas aussi, tu sais, elle plantait tout le temps (Mathis)

Ici les difficultés pour les techniciens, usagers de la plateforme, à y importer des données et à les retravailler, sont causées par le caractère non représentatif de leurs porte-paroles. Les porte-paroles ont proposé une solution au réseau qu'ils considéraient viable au moment de la leur présenter. Autrement dit, les porte-paroles considéraient que la solution allait satisfaire les besoins des différents groupes d'actants du réseau.

Cependant, ce n'est ici pas le cas, puisque les données référentes (ou bien « la masse », pour Callon) refusent la traduction. En effet, les actants que sont les données, en refusant d'être intégrées aisément à la plateforme⁷², expriment leur désaccord quant aux termes de la traduction en sortie de laboratoire. Les données considèrent en effet que la plateforme ne respecte pas les standards de qualité leur permettant d'y être intégrées correctement et de façon fiable. Ce faisant, elles « refusent » d'y être importées (ou « intégrées », ou « ingérées »). C'est ce refus de la part des données qui constitue leur trahison des porte-paroles de la plateforme et du réseau.

Une fois la plateforme déployée malgré l'échec du hackathon, les premiers actants à trahir les porte-paroles sont donc ici les données. À travers cet acte, elles forcent les actants du réseau à se réorganiser pour renégocier les termes de la traduction.

⁷² Puis en refusant d'y être retravaillées suffisamment aisément pour permettre aux scientifiques de faire de l'IA avec celles-ci

Elles ne sont cependant pas les seuls actants qui trahissent les porte-paroles : les techniciens usagers de celle-ci, dont les scientifiques, accusent également les porte-paroles de ne pas être représentatifs.

5.6.2.2 La non-représentativité de Consulting & Co entraîne leur départ

Lors de la première tentative de mobilisation des alliés – le hackathon – les actants avaient déjà jugé Consulting & Co comme n'étant pas des porte-paroles représentatifs du réseau. Le déploiement de la plateforme en dépit des résultats du hackathon et son utilisation extensive (principalement des tentatives d'ingestion et de transformation des données échouant) confirment ce que les actants, et notamment les données, avaient déjà exprimé : d'après eux, les porte-paroles Consulting & Co ne sont pas représentatifs du réseau.

Ce contrat-là, du lac de données, était fait en partenariat avec une compagnie qui s'appelle Consulting & Co. On s'attend à ce qu'il y ait une expertise quand tu signes ce genre de contrats là, puis que le support soit là. On parle de millions de dollars, puis, Consulting & Co, c'est... C'était pas top là, c'était vraiment pas top (Jonas)

Même si le responsable dudit projet (la face publique) ne les orientait pas parfaitement, c'est l'entreprise consultante qui s'est occupée du développement de la partie technique aboutissant au produit « fini » rejeté par les données. Par conséquent, une partie significative des problèmes afférents à l'infrastructure sont le résultat du fait que les consultants ne soient pas représentatifs des données et des autres actants du réseau.

Ces mêmes consultants sont restés plus longtemps que la face publique du projet sur celui-ci mais n'ont malgré tout pas réussi à ce que la plateforme IaaS qu'ils avaient implémentée intéresse les données. Ils ne disposaient pas des compétences en ingénierie le permettant. Ceci, cumulé à l'absence d'ingénieurs à la banque, avait pour conséquence que les compétences en ingénierie requises pour le déploiement de telles

infrastructures n'étaient pas présentes dans les laboratoires ayant travaillé sur la plateforme.

Constatant leur incapacité à résoudre les problèmes récurrents de la plateforme qu'ils avaient développée et n'arrivant pas à faire en sorte que la plate-forme contente ses usagers, les consultants, à force de trahisons par les autres actants, ont fini par abandonner le projet.

Y'a du monde qui ont vendu du rêve puis qui ont dit que ça pourrait se faire, puis ces personnes-là sont parties ... (Jonas)

Ça, on s'est vraiment fait laisser tomber là par Consulting & Co (Jonas)

5.6.3 Les scientifiques trahissent également les porte-paroles du réseau

Les tentatives de centralisation des données ont été un échec puisque la plateforme n'a pas permis d'intéresser les données. Mais les données n'ont pas été les seules à accuser les porte-paroles d'être non représentatifs. En effet, les tentatives d'ingestion, s'appuient d'une part sur l'infrastructure et d'autre part sur des compétences en ingénierie des données. Or, du fait de l'absence d'ingénieurs, ces activités ont dû être effectuées par différents techniciens dans l'organisation. Parmi ceux-là, des consultants de Consulting & Co, des salariés département TI et de nombreux scientifiques de données. Or ceux-ci effectuaient le plus souvent ces activités contre leur gré.

À la suite de ce second échec concernant l'implémentation de l'laaS, les scientifiques expriment à leur tour des limites à ne pas franchir dans le cadre des traductions auxquelles ils participent : ils ne sont dorénavant plus prêts à négocier quant à l'identité qui est la leur.

5.6.3.1 Des scientifiques forcés à endosser le rôle d'ingénieurs de données

De façon concomitante à leurs demandes de recruter des ingénieurs des données et pendant que celles-ci restent sans réponse, les scientifiques de données n'ont d'autres

choix que de participer à rendre eux-mêmes les données consommables et donc accessibles, et centralisées.

Sans data engineer[ing] y'a pas de données [et] sans données, c'est pas vraiment un modèle [que le scientifique programme] (Denver)

En d'autres termes, ils sont forcés de faire eux même l'ingénierie de données.

La plupart du temps, tu vas te faire offrir un poste de data scientist, puis tu vas finir par faire du data engineer de toute façon, puis c'est là que tu te rends compte que la grosse job elle se tient là (Fabien)

Cependant, ils ne font pas « qu'un peu » d'ingénierie de données, à la marge. Ils jugent les acteurs du départements TIs non compétents en la matière et ne considèrent pas non plus les consultants de Consulting & Co comme en capacité de jouer ce rôle. Or, il est, selon les scientifiques, nécessaire de faire beaucoup d'ingénierie des données avant de pouvoir coder des algorithmes à la banque.

La moitié des data scientist passaient 95% de leur temps à faire du data ingéniering (Fabien)

[Les recruteurs] vont aller juste chercher un scientifique de données, mais que ce scientifique de données il va finalement agir comme un ingénieur de données, il a été engagé à titre de scientifique de données, mais il va finir par faire [que de] l'ingénierie presque pratiquement donc (Fabien)

La quasi-intégralité de leur temps est donc consacrée à cette activité à laquelle ils ont été contraints de prendre part dans de telles proportions.

5.6.3.2 Des scientifiques qui considèrent leur identité bien distincte de celle des ingénieurs

Selon les scientifiques des données, l'ingénierie des données, en plus d'être nécessaire à la banque, doit être considérée comme une spécialisation à part entière. Cela implique

de ne pas penser les ingénieurs comme des membres de TI, comme nous le disions plus tôt, mais également de ne pas les confondre avec les scientifiques de données.

[Il faut faire la] distinction entre data ingénieur et data scientist [...] c'est deux skill sets totalement différentes. Y'a un overlap mais c'est clair que le day to day de ces deux jobs différents (Anohni)

En effet, s'il existe des acteurs capables de réaliser à la fois des activités d'ingénierie et de science des données, la plupart des techniciens du numérique disposent d'une spécialisation spécifique dans l'un ou l'autre de ces registres. Tout le monde n'est pas capable, ou ne souhaite pas, être à la fois scientifique de données et ingénieur de données. Les spécialistes hybrides, s'ils existent, associent eux aussi leur identité à leur activité et acceptent ce caractère hybride volontairement⁷³.

Quand [une organisation n'a] pas tous [ces rôles], alors on t'appelle spécialiste en sciences des données [et on te demande d'endosser tous ces rôles] (Eric)

La banque n'a cependant pas organisé son recrutement autour d'un profil hybride. Les spécialistes qu'elle a recrutés étaient comme nous l'avons écrit plus haut identifiés comme des « scientifiques de données ».

La terminologie data scientist est appliquée à toute sorte de sauce aujourd'hui là (Malo)

Les dires de Malo vont dans ce sens puisqu'il précise que les organisations utilisent aujourd'hui le terme « scientifiques de données » de façon abusive, y compris lorsqu'elles discutent d'activités en théorie bien distinctes de ce rôle-ci. Selon les scientifiques interviewées, cela n'est d'ailleurs pas le propre de la banque. En effet, il existe à cet instant selon eux une disparité entre le volume d'emplois proposé aux

⁷³ Certaines des organisations souhaitant recruter des spécialistes hybrides le précisent d'ailleurs dans les offres d'emplois.

scientifiques et celui proposé aux ingénieurs qui ne reflète pas les efforts réellement requis dans les organisations.

Puis ça c'est vrai même, si tu vas voir sur LinkedIn là, les data scientists, le nombre d'emplois disponibles pour data scientist doit être quinze fois celui des ingénieurs de données, pourtant, en termes d'efforts, requis, bah c'est tout le contraire (Fabien)

Ce comportement, répandu à la banque, est problématique selon les scientifiques qui répètent que les besoins en ingénierie des données sont des besoins spécifiques, que l'organisation doit pourvoir en soi. Or, selon eux, les recrutements effectués jusqu'alors ne permettent pas de répondre à ces besoins.

[Aujourd'hui, la plupart des organisations,] soit ils ont juste besoin des data analyste, soit ils ont besoin d'un data engineer, [mais quoi qu'il en] soit, ils ont [tout d'abord] besoin d'une personne qui a pas besoin de coder en fait (Anohni)

5.6.3.3 Point de non-retour : de nombreux scientifiques quittent l'organisation pour conserver leur identité

Puisque les acteurs ont été recrutés pour une activité précise à la banque, ils s'attendent légitimement à ce que celle-ci constitue l'essentiel des tâches qu'ils effectuent au quotidien. En effet, un actant désireux d'être identifié en tant que « scientifique de données » souhaite s'adonner quasiment exclusivement à des activités de programmation algorithmique. Ce sont ces activités qui font son identité.

Or, le fait de recruter uniquement des scientifiques comme techniciens du numérique, associé à un fort besoin en ingénierie des données, a forcé les scientifiques à jouer eux-mêmes le rôle d'ingénieurs. À tel point qu'ils n'avaient plus le temps d'effectuer les activités qui leur auraient permis de conserver leur identité de scientifiques de données.

T'engage pas 40 data scientists pour penser que eux ils vont aller genre, chercher les données [d'une] part puis [dans le même temps aussi] créer les modèles eux-mêmes (Jonas)

Le back slash de [demander à quelqu'un recruté en tant que scientifique de faire faire de l'ingénierie], c'est que la personne qui croit qu'elle va faire du data science et puis au final il fait autre chose, et bien elle va pas il va pas se plaire dans l'organisation en fait (Anohni)

La plupart des scientifiques ne sont donc pas satisfaits de leur condition. Ils se sentent dupés, tant la réalité de leur quotidien est loin des promesses qui leur ont été faites. Ils font trop d'ingénierie, trop peu de science de la donnée et se sentent trop peu soutenus par l'organisation eu égard à la possibilité de réussir à changer la situation actuelle. Ils n'arrivent pas à s'y retrouver dans leur quotidien.

Or, les opportunités de se faire recruter dans d'autres entreprises sont nombreuses pour les scientifiques et une façon de ne pas se voir imposer ces nouvelles activités - et donc cette nouvelle identité - est parfois de quitter l'organisation.

Si t'engages un data scientist, puis lui il s'attend à faire des modèles puis avoir des données accessibles, mais que finalement il passe la moitié de son temps à faire du data engineering, il va partir vers un endroit qui va lui offrir la possibilité de faire du data science toute la journée, tu sais, donc il y a aussi cette importance-là, en ce moment c'est fou le roulement [le « turnover »] (Fabien)

J'ai décidé de partir puis la moitié de l'équipe [de] modélisation est partie (Irisse)

De nombreux scientifiques quittent par conséquent l'organisation, dans l'espoir de pouvoir effectuer ailleurs les tâches associées à cette identité spécifiquement. Ils jugent plus simple de conserver leur identité de scientifique dans d'autres traductions que dans celles effectuées à la banque, où d'autres identités leurs sont imposées.

5.6.4 Attribution des responsabilités

Le nouvel écosystème n'a pas permis la réalisation d'activités d'ingénierie de données, et notamment l'ingestion de données. Celle-ci est pourtant requise, pour que la programmation algorithmique devienne possible.

Parce que les porte-paroles n'étaient, à nouveau, pas représentatifs, les actants visés par l'écosystème ne se sont pas, encore une fois, mobilisés derrière les porte-paroles, lors de l'étape de sortie de laboratoire.

Les choix quant à l'identité des actants intégrés au laboratoire de l'écosystème laaS, ont été ici effectués par le comité directionnel. Autrement dit, lors de deux traductions traitant du numérique au moins, ce comité a nommé des porte-paroles non représentatifs.

Cependant, lors de cette dernière traduction, contrairement à celle discutée chapitre 5, les scientifiques étaient présents durant les négociations autour de l'identité des porte-paroles responsables de développer l'écosystème. Ils se sont même impliqués dans celles qui visaient à identifier et nommer les porte-paroles du laboratoire devant développer la plateforme. Certains scientifiques ont en effet exprimé leur désapprobation des porte-paroles finalement choisis, et ont également essayé d'être intégrés parmi ceux-là. Dans les deux cas de figure, leurs demandes n'ont pas été retenues.

En somme, alors qu'ils comptaient parmi les usagers visés de la plateforme, les scientifiques n'ont eu aucun impact sur l'identité des porte-paroles choisis pour la développer. Pour autant, participer aux négociations ne leur a pas rien apporté. En effet, leur participation à l'essentiel de celles-ci leur a permis d'identifier ceux qu'ils jugent responsables du choix des porte-paroles effectués et donc, de la non-représentativité de ces derniers. Autrement dit, par ce qu'ils ont été présents avant que l'essentiel de la boîte noire ne se referme, ils peuvent identifier les mises en équivalences

problématiques, selon eux, dans la chaîne de mise en équivalence (ce qui n'était pas le cas lors de la traduction discutée au chapitre précédent).

5.7 Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons montré comment les actants que sont la hype et le comité directionnel ont joué des rôles influents dans les premières traductions de la stratégie numérique de la banque. La hype entourant les scientifiques de données a conduit la direction à surestimer leurs compétences techniques, tout en sous-estimant certains prérequis essentiels à leur activité principale de programmation algorithmique, notamment les infrastructures technologiques.

Poussés et convaincus par la hype, la direction et les RH se sont positionnés comme porte-paroles de l'écosystème technologique de la banque, qu'ils ont présenté aux scientifiques comme étant de qualité suffisante pour leur permettre de programmer des algorithmes d'IA. Cependant, ni la hype ni la direction n'étaient représentatifs des actants référents. Ces derniers, incluant notamment les scientifiques, les données et les algorithmes, ont par conséquent refusé de se mobiliser autour de ces porte-paroles lors de la quatrième étape de la traduction.

Dans un second temps, certains actants ayant participé à la première traduction cherchent à en initier une nouvelle, afin de répondre aux problèmes ayant empêché la première d'aboutir, avec l'espoir de revenir sur celle-ci dans un troisième temps (à condition que la nouvelle traduction réussisse). Un bon nombre font partie des actants référents qui s'étaient refusés à se mobiliser autour des porte-paroles précédents. Ils participent cette-fois ci aux premières étapes de la traduction et parviennent à influencer de manière significative la problématisation et l'enrôlement pour obtenir des résultats qui les satisfont. Cependant, la direction leur impose l'identité des porte-paroles responsables de développer la plateforme censée intéresser les données. Sur ce point, les scientifiques se montrent mécontents. Malgré leurs efforts pour influencer le développement de la plateforme laaS, ils se retrouvent marginalisés par les actants forts des traductions du numérique, à savoir le comité de direction.

Le refus d'écouter les techniciens quant à l'identité des porte-paroles à nommer sur les projets, combiné à l'absence de spécialistes du numérique à la haute direction, révèle un paradoxe. D'un côté, les scientifiques sont présentés comme capables de tout, ou presque, sur le plan technique, grâce à une sorte de pensée magique qui surestime leurs compétences. De l'autre, ils ne sont pas valorisés pour leurs compétences managériales et ne sont pas intégrés aux projets censés structurer leurs fonctions. Avec le temps, la frustration des scientifiques s'accroît. Incapables d'effectuer les activités pour lesquelles ils estiment avoir été recrutés, ils jugent que leurs avis ne sont pas suffisamment pris en compte dans les décisions cruciales qui pourraient leur permettre de mener à bien ces activités.

Après plusieurs controverses successives à l'égard des porte-paroles des écosystèmes numériques jugés non représentatifs, et pourtant toujours sans plateforme fonctionnelle, les scientifiques considèrent désormais la direction comme responsable des échecs à répétition lors de ces différentes étapes de mobilisation. En effet, le comité de direction, en raison de l'influence excessive qu'il exerce sur les traductions numériques, est celui qui choisit ces porte-paroles. Les scientifiques estiment qu'il devrait dorénavant intégrer des spécialistes en science des données, afin de mieux sélectionner les porte-paroles en question.

Chapitre 6

Des porte-paroles représentatifs

Dans le chapitre précédent, nous avons montré comment l'actant hype et l'actant comité directionnel ont été les actants forts des premières traductions de la stratégie numérique à la banque, et comment leurs choix, notamment vis-à-vis des porte-paroles, ont mené aux échecs des tentatives de mobilisation d'actants référents pourtant essentiels à ces traductions et à la transformation numérique (DT). Malgré leur participation active aux négociations et leur rôle d'utilisateurs visés par les plateformes en développement, les scientifiques n'ont réussi ni à être intégrés parmi les porte-paroles responsables du développement des plateformes en question, ni à influencer le choix de ceux-ci. En réaction à ces échecs répétés, et à leur sentiment de ne pas être écoutés, de nombreux scientifiques ont quitté l'organisation, conférant à ceux qui restaient un supplément de pouvoir dans les négociations.

Ce chapitre explore comment l'évolution des rapports de force entre les actants au fil des traductions permet aux scientifiques, d'étendre le champ des controverses en y intégrant désormais, non plus exclusivement les porte-paroles ayant conçu les infrastructures d'intéressement, mais également le comité directionnel. Les scientifiques considèrent en effet ce dernier responsable du caractère non représentatif — réitéré — des porte-paroles en question, parce qu'il est l'organe (et le groupe d'actants) ayant le plus pesé dans les décisions aboutissant à leur nomination. Les scientifiques estiment désormais que le comité de direction doit intégrer des compétences du numérique, afin d'être représentatif de ses actants, tant sa force de négociation est importante pour fixer les termes des traductions du numérique. Ils étendent donc la controverse en y intégrant également le comité directionnel.

Ce chapitre révèle également comment cette ultime controverse initiée par les actants du numérique — dont certains évoluent au niveau micro-organisationnel — aboutit, à l'automne 2019, à la nomination d'un Chief Data Officer (CDO). Ce chapitre illustre

ensuite comment la présence de ce technicien puissant au sein de la haute hiérarchie facilite la nomination de porte-paroles représentatifs pour les projets numériques, ce qui permet la mobilisation des actants référents, y compris les scientifiques, les données et les algorithmes. Le CDO veille notamment, par le biais de la standardisation (des pratiques et des technologies), à ce que chaque actant joue son rôle de manière intégrée dans le processus global de transformation numérique. Ainsi, conformément à la théorie ANT, il s'assure que la transformation numérique, initialement enracinée au niveau micro-organisationnel, puisse se déployer aux niveaux méso et macro, car ses fondations sont le résultat de traductions abouties au niveau local.

6.1 Les scientifiques trahissent jusqu'à la direction

L'incapacité des scientifiques à orienter les choix de porte-paroles s'explique selon eux par la présence, dans les négociations, du comité de direction. Les scientifiques considèrent que ce groupe d'actant est responsable d'avoir nommé des porte-paroles lesquels se sont avérés non-représentatifs lors des précédentes traductions afférentes au numérique. Ce groupe est souvent, et c'est ici le cas, capable d'imposer les termes d'une traduction aux autres actants participant de celle-ci.

En conséquence, et après avoir respectivement et chronologiquement trahi, parce qu'ils les jugeaient non représentatifs, les porte-paroles chargés du développement des deux premiers écosystèmes (celui du chapitre 5 d'abord, puis l'laaS du chapitre 6 ensuite), les scientifiques décident cette fois d'aller plus loin. Ils cherchent à trahir ceux qu'ils jugent responsables de les avoir nommés, en premier lieu, à ces postes de porte-paroles.

Autrement dit, ils cherchent à traduire la forme que prend le réseau, en ouvrant les négociations autour de l'identité des membres du comité directionnel. Les scientifiques considèrent en effet nécessaire que ce groupe d'actants intègre des ressources humaines spécialisées en science des données, notamment parce qu'il concentre un pouvoir de négociation trop important. Et ce y compris dans le cadre de traductions afférentes au numérique. C'est ce que discute cette sous-partie.

6.1.1 Les scientifiques ne se sentent pas représentés par la direction, qu'ils accusent de ne pas suffisamment comprendre, ni défendre, le numérique

À ce stade de sa transformation, la banque n'a pas de spécialiste du numérique parmi ses exécutifs. Les décisions stratégiques structurant la transformation et le quotidien des nouvelles disciplines y étant associées sont prises sans la présence d'un tel spécialiste.

En effet, à la banque, le comité de direction est constitué de onze membres. Le président ainsi que les dix vice-présidents, chacun à la tête de l'un des dix départements de l'organisation. Les départements en question sont : ressources humaines, risques, TI et opérations, finance comptabilité, clientèle d'entreprise, clientèle de particuliers (comptes de dépôts), gestion de patrimoine, finance de marchés et secteur international (clientèle hors Canada). Sur les dix vice-présidents de ces dix départements huit sont CPA, CFA/financiers, ou économistes de formation.

Or, selon les scientifiques, l'identité des actants qui siègent au comité de direction a pour conséquence que ceux-là ne disposent pas des compétences leur permettant de savoir ce qu'il faut faire, pour rendre le virage numérique possible.

Ces gens-là n'ont pas idée de ce que [l'IA] peut faire pour le métier, pour la banque, pour l'organisation (Arnaud)

Les scientifiques considèrent que la stratégie et la structuration des acteurs du numérique (notamment le choix de leur porte-paroles) ainsi que leur intégration dans l'organisation est gérée par des gens acteurs ne disposant pas des compétences pour faire cela. Ils les accusent d'être compétents dans d'autres domaines, mais pas dans le leur. Pas suffisamment pour les représenter.

C'est [...] du monde justement qui a plus une expertise affaires (Jonas)

Les scientifiques accusent donc l'intégralité des vice-présidents dont la culture est financière et économique. Ils ne s'arrêtent cependant pas là. En effet, leur critique vis-à-vis quant à l'absence d'un actant les représentant comme ils le souhaiteraient à la

direction, inclus le vice-président du département TI. Ils précisent en effet que sa proximité avec la science des données est en partie une proximité d'apparence. D'une part, parce que les compétences des TIs diffèrent de celles des nouveaux acteurs spécialisés dans le virage numérique.

Je distingue vraiment les compétences TI des compétences data [...] c'est 2 choses qui sont vraiment différentes (Jeanne)

D'autre part, parce que leurs intérêts et objectifs respectifs diffèrent fortement eux aussi. Cela y compris vis-à-vis des infrastructures et des données. En effet, là où les acteurs du département TI ont pour objectif principal que les logiciels opérationnels soient fonctionnels en tout temps, les spécialistes de la donnée, ont notamment pour priorité une qualité et un formalisme de données qui leur est propre.

[Les employés de la banque travaillant pour TI] peuvent pas se permettre que cette base de données ne soit pas opérationnelle parce qu' imaginez, vous allez au Provigo puis vous essayez de payer vos courses puis ça passe pas, c'est... pas cool quoi... (Anohni)

Y'a personne dans les TI qui était prêt à [s'assurer de la disponibilité] des données [pour les scientifiques] (Jonas)

Or, le formalisme de données en question, importe peu aux acteurs de TIs. D'après les scientifiques, les TIs ne sont pas encore prêts, à mettre en place les comportements nécessaires à l'obtention de cette qualité des données, nécessaire à l'IA. La citation de Vial et al. (2021) illustre en quoi ces distinctions identitaires, et de priorités, peuvent parfois même aboutir à des tensions entre ces deux spécialisations distinctes.

When IT staff, whose responsibility is to keep those operational systems up and running, hear the data access requirements for his AI projects, they are less than receptive. In one instance, he told us, their answer was, "I don't want fresh-out-

of-school geeks to come and retrieve 15 terabytes per day, because everything will crash.” (p. 48)

En somme, aucun des vice-présidents qui siège au comité directionnel, n’y représente les spécialistes suffisamment pour pouvoir défendre leurs intérêts comme il le souhaiteraient.

[Avant l’arrivée du CDO] il n’y avait pas la compréhension des différents level de management de l’AI (Anohni)

6.1.2 Les objectifs des décideurs stratégiques, jugés désordonnés par les techniciens derniers

Ce manque de compétences aux organes visés a plusieurs conséquences d’après les scientifiques. Il était déjà d’après eux, responsable des problématiques de recrutement (effectués « à l’envers »). Ils lui imputent également d’autres décisions – ou absence de décisions – stratégiques qu’ils considèrent problématiques. Notamment disent les scientifiques, parce qu’à défaut d’aborder la stratégie à travers une perspective technique ou data-driven, le comité de direction le fait à partir de son prisme d’analyse financier à lui.

Le comité directionnel, construit donc ses décisions stratégiques autour de son identité et de ses compétences propres, y compris lorsque ces décisions se réfèrent à un champ comme le numérique, dont le comité n’a pas la maîtrise. Or, cela peut parfois s’avérer contreproductif. Notamment car le numérique est une discipline, nouvelle, complexe, et très différente de la finance, ayant forgé la culture de l’organisation.

Arnold exemplifie cela en disant que la banque a perdu de l’argent, à trop vouloir en économiser, eu égard à l’actualisation de la qualité de ses infrastructures. En effet, selon lui, une politique d’augmentation des dépenses sur la partie infrastructure informatique n’a longtemps pas été naturelle ni évidente. Il justifie cela en disant que le prisme d’analyse de cette décision était basé sur des ratios financiers, et ne prenait pas en compte les retours potentiels sur le long terme, notamment car les décideurs ne

comprenaient pas véritablement l'IA, ses besoins, ses prérequis, ses coûts, et ses bénéfices potentiels.

Un des gros problèmes, c'est la désuétude, c'est la dette en technologie. Les [gens de] TI le soulèvent, les [gens de] « risques » le soulèvent, [mais] c'est très rarement où est-ce qu'on met notre investissement, ça... puis là, ça [cette dette technologique, elle] grossit, ça cause des problèmes. [...] Mais personne ne veut dire : Hé, "On va développer pour réduire notre dette technologique". Personne ne veut faire ça. [TI est un] centre de cout [or,] ce qui drive [les décisions stratégiques], c'est, c'est, c'est couper des coups ou augmenter les revenus (Arnold)

En conséquence, et pendant longtemps, à la banque, le renouvellement des infrastructures les plus anciennes n'a longtemps pas été la priorité. Les infrastructures les plus anciennes sont donc restées dans un état de dette technologique important. Cela a notamment eu pour effet que la banque amorce sa transformation DT avec une dette technologique importante. Or, dans le même temps, les exécutifs ont toute de même demandé aux scientifiques d'aller « vite » dans le déploiement de solutions basées sur l'intelligence artificielle.

Eux [les gens d'affaires], c'est "moi, j'ai besoin tout de suite de comprendre mon produit, puis pourquoi que j'ai plein de demandes qui rentrent", fait que tu te retrouves à te revirer puis d'essayer de faire quelque chose de "vite vite", [trop vite], puis ça, quand tu parles de l'IA puis l'avancement de la donnée, c'est un gros frein (Arnold)

Or, aller « vite, vite » sans respecter l'ordonnancement requis des choses a souvent pour conséquence qu'on n'aille pas là où il faut.

C'est en effet ici ce que les scientifiques reprochent à la direction. Les techniciens auraient eux préféré prendre leur temps, et respecter, l'ordre des différentes étapes

d'une transformation numérique réussie. Ils considèrent en effet qu'ils n'ont pas réussi à aller où ils le souhaitent car la direction les a forcé à sauter des étapes.

I think it's a dangerous [thing,] not to focus on short-term low-hanging fruits and to go for that one big shot thing in the end (Norbert)

Les acteurs d'affaires en charge des décisions stratégiques structurantes, n'avaient pas la compréhension des prérequis essentiels au déploiement de solutions IA. Ils ne comprenaient donc pas, d'après les scientifiques, le travail préalable requis avant que l'on puisse lancer la programmation d'un algorithme prédictif à la banque. Parce qu'ils étaient ceux qui décidaient pour l'organisation, la banque a donc sauté des étapes dans la chronologie de la transformation numérique. Les scientifiques précisent, eux, qu'il faut accepter de faire les choses dans l'ordre.

My opinion has always been to go for incremental improvements, [...] rather than going for, "OK, let's throw some deep learning to that problem from the beginning and see if we get the value in the end," that approach, I'm personally not in favor of (Norbert)

Selon les scientifiques, donc, l'incompréhension numérique par les décideurs stratégiques, a négativement impacté les prémices de la transformation numérique à la banque. Notamment parce qu'elle les a menés à prendre décisions ne tenant pas compte de l'ordonnancement de certaines de ses composantes.

Cependant, le manque de compétence numériques chez les actants responsables de la stratégie, n'explique selon eux pas tout. Ils expliquent en effet que former les actants siégeant au comité directionnel à l'IA serait insuffisant, et qu'il faut aller plus loin, en nommant à la haute hiérarchie, un technicien, représentant mieux non seulement les compétences, mais également les intérêts, des « siens ».

6.1.3 Une solution : intégrer un technicien à la haute hiérarchie

Pour les scientifiques de données, une solution à ces problèmes, serait d'intégrer un technicien à la haute hiérarchie.

6.1.3.1 Aucune décision numérique structurante sans l'approbation de la direction

À la banque, les membres du comité de direction, peuvent souvent imposer aux autres, leurs décisions stratégiques structurantes, ainsi que leurs conséquences. L'inverse est moins vrai. Par conséquent, pour qu'une décision structurante soit prise, il faut dans que le comité la valide.

[Le] sommet décisionnel de l'organisation, c'est de là que découle par exemple tous ces changements-là et toutes ces directions-là que l'organisation prend [chez les] hauts gestionnaires (Arnaud)

C'est la [haute] direction qui établit les objectifs (Sophie)

Appliqué aux traductions numériques précédentes, cela sous-tend que la direction, parce qu'elle impose le choix des porte-paroles chargés de développer les écosystèmes ou plateformes, doit être capable de distinguer un développeur pertinent d'un qui ne l'est pas.

Cela vaut également pour les projets, et les autres actants intégrés dans la plateforme. La direction doit pouvoir différencier un projet pertinent d'un autre ne l'étant pas.

6.1.3.2 Une direction qui n'agit que fonction de ce qu'elle comprend

Or, pour la valider, le comité doit la comprendre, sinon il n'acceptera pas d'investir les sommes requises dans certains des projets qu'elle sous-tend.

Tu sais... Moi je peux dire qu'en données, on a besoin de faire quelque chose, mais si en affaires [les exécutifs] ils comprennent pas pourquoi on a besoin de mettre la fondation [développer l'infrastructure], c'est très dur d'expliquer « hé on va faire ça pendant 2 ans, puis ça va vous mener à quelque chose » (Arnold)

Cela résulte notamment du fait que certaines de ces décisions impliquent des dépenses ainsi que des restructurations organisationnelles importantes. Comme le dit ici Arnold, le comité doit donc comprendre la pertinence de l'intégration d'une plateforme, pour décider d'investir dans celle-ci.

Anohni abonde dans ce sens en parlant lui d'un alignement entre les différents acteurs importants de la banque, vis-à-vis du numérique (il y inclus les non spécialistes). Doivent donc être alignés : les exécutifs, les middle management, les business, et les techniciens. Il précise que, sans cet alignement, les projets numériques n'ont que peu de chance d'aboutir.

Il est vraiment important d'avoir un alignement de tout le monde lorsque l'on déploie un projet d'intelligence artificielle. Quand je dis tout le monde, ça implique l'équipe technique, les business, et les exécutifs. Si vous n'avez pas cet alignement, vous avez beaucoup de chance que ce projet n'aboutisse pas.
(Anohni)

6.1.3.3 Une solution aux problèmes de représentativité : intégrer un spécialiste du numérique à la haute hiérarchie

Les scientifiques comprennent l'importance du rôle de la direction vis-à-vis des projets du numérique, et insistent sur les conséquences négatives de son actuelle constitution vis-à-vis de la transformation numérique. En somme, ils accusent la direction de prendre seule des décisions qu'elle impose aux techniciens du numérique malgré leur désaccord avec celles-ci.

Or, les techniciens expliquent ces désaccords par le fait qu'à la différence de la direction, eux maîtrisent le numérique. Ils ajoutent à cela que la direction ne porte pas non plus suffisamment d'intérêt à la réussite du numérique. En conséquence, les scientifiques demandent à ce qu'une telle ressource humaine soit intégrée à la haute hiérarchie.

[À la banque,] il manque une tranche de séniorité [technique] (Jonas)

Les meilleures organisations c'est celles qui ont une belle hiérarchie là, où que y'a du monde plus [technique et spécialisé en IA parmi les] senior, qui sont capables d'amener les jeunes [techniciens avec eux] (Jonas)

Il faut, selon ces techniciens, intégrer à la haute direction un actant réellement représentatif des actants du numérique. Ils considèrent nécessaires de disposer d'un représentant de leur discipline à la haute hiérarchie qui non seulement en comprenne en bonne partie les fondements, mais, qui également en défende les intérêts de façon quasi exclusive.

6.1.4 Une solution qui fait débat, notamment car la « pensée magique » est restreinte aux compétences techniques

L'objectif que partagent les données et les autres actants techniciens du numérique, de nommer un technicien à la haute hiérarchie, n'est pas un objectif partagé par tous les actants de l'organisation.

En effet, déjà dans le cadre de la traduction précédente (de la plateforme IaaS) la non-intégration d'un technicien aux postes exécutifs gérant la stratégie n'était, d'après les scientifiques, pas le fruit du hasard. Norbert l'expliquait en effet par un manque de confiance de la part des exécutifs en position, à l'égard des compétences managériales de ceux qu'ils considèrent être avant tout des techniciens.

I think a lot of organizations are struggling with these, because I think there is some skepticism towards you know whether [...] these [data specialists] newcomers may help you [if] they don't understand the full complexities [of] the business (Norbert)

En d'autres termes, le fait qu'un non spécialiste du numérique ait été nommé à la tête du développement de l'IaaS s'expliquait par un scepticisme à l'égard des compétences managériales des spécialistes du numérique. En effet, la face publique de l'IaaS détenait un MBA de harvard, et partageait avec le reste de la direction une culture commune. C'est ce même scepticisme, qui expliquait le fait qu'aucun spécialiste du numérique n'ait

été nommé parmi les porte-paroles responsables du développement de la plateforme IaaS, et ce en dépit des demandes répétées des scientifiques pour que cela soit fait. De la même façon, les demandes de recrutement d'ingénieurs effectuées par les scientifiques auparavant avaient été ignorées plus tôt, elles aussi. Les scientifiques et autres spécialistes du numérique étaient en effet vus par la direction avant tout comme des techniciens, et non des gestionnaires.

Cependant, les projets successifs n'aboutissant pas en l'état. La direction doit donc se rendre à l'évidence : ses choix de porte-paroles lui coutent. En effet, à deux reprises, avec deux écosystèmes distincts, la conclusion est la même : les données, comme les techniciens, ne se mobilisent toujours pas autour desdits écosystèmes, et la traduction n'aboutit pas.

En conséquence, non seulement le réseau ne se stabilise pas, mais cela a également ici pour conséquence de faire évoluer les rapports de force au sein des négociations entre les actants qui continuent à chercher à stabiliser ce réseau, et qui réinitient une traduction dont les termes sont à nouveau à fixer.

6.1.5 Évolution des négociations pour qu'un technicien soit nommé à la direction stratégique

Les négociations ayant pour objectif l'intégration d'un technicien à la haute hiérarchie sont récurrentes, et dans chaque traduction ou presque, certains actants essaient de se faire entendre à cet égard. Cependant, pour se faire entendre dans les négociations du numérique à la banque, il faut disposer d'un pouvoir de négociation supérieur à celui de la direction. Les actants du numérique, à travers les échecs de tentatives de traductions précédentes, accumulent du pouvoir, et le mobilisent dans les négociations pour une nouvelle traduction.

6.1.5.1 Intensification des négociations pour un exécutif technicien

Les scientifiques sont les premiers à verbaliser la nécessité selon eux, que soit intégré un spécialiste à la haute direction. Cependant, les négociations allant dans ce sens ont déjà

été initiées auparavant. En effet, la trahison des porte-paroles durant les traductions précédentes – comme cela a été le cas par exemple lors du rejet de la plateforme IaaS par les données et les techniciens usagers – est déjà une façon pour les actants l’effectuant, de demander qu’un autre porte-parole, plus représentatif, soit nommé.

Y compris, donc, au niveau de la direction (et non exclusivement dans le laboratoire), responsable d’imposer (ou presque) aux autres actants du réseau, les membres du laboratoire. En effet, le rejet de la plateforme IaaS est une trahison de ses porte-paroles, qui en soit, force les actants à repenser la traduction. Une fois la plateforme rejetée, la traduction doit être menée selon d’autres termes (qui est intégré au réseau, quelles identités, quels porte-paroles, quel PPO, etc.).

Or, pour les scientifiques, il est déjà clair qu’ils n’acceptent pas que leur identité de programmeur d’algorithmes soit traduite en une autre. En conséquence, ils attendent qu’un porte-parole représentatif soit nommé. Or, pour nommer ledit porte-parole représentatif, les actants disposant de ce pouvoir – la direction – doivent au moins en partie comprendre, les raisons pour lesquelles celui-ci s’apprête, ou non, à l’être.

6.1.5.2 Inversion des rapports de force entre le comité de direction et scientifiques, soutenues par les données

À la suite de l’échec de la dernière traduction, afférente à l’implémentation d’une plateforme IaaS fonctionnelle, les liens qui unissent les actants et les termes de la traduction, doivent être repensés. Et ce en tenant compte du fait que, sur demande du comité de direction, l’objectif final reste de permettre à l’organisation de dégager des profits à partir des données et du numérique.

Or, après les échecs successifs de deux tentatives de traduction pour lesquelles la direction imposait en bonne partie leurs termes, cette dernière voit son pouvoir chuter dans le cadre des négociations organisant la traduction et ses termes. En effet, si la direction a pu jusqu’ici imposer aux autres actants l’identité des porte-paroles responsables du développement des plateformes, c’est parce que ceux-là lui faisaient

encore suffisamment confiance, au moins pour attendre de tester eux-mêmes ladite plateforme suite à sa sortie de laboratoire. Par conséquent, même si certains scientifiques avaient déjà, lors des dernières négociations concernant l'identité des Porte-paroles de l'IaaS, plus ou moins idée du fait que cette plateforme ne serait pas performante, cela ne leur coûtait que peu de rester jusqu'à son implémentation, en espérant être positivement surpris.

Dorénavant, les choses sont différentes. Les techniciens ne font plus confiance à l'actuelle direction pour choisir des porte-paroles représentatifs et les leur imposer. Ils ne sont plus prêts à la regarder continuer à nommer des porte-paroles développant des écosystèmes ne permettant pas l'IA.

Il est à noter que cette prise de conscience est également la conséquence du fait que, contrairement à traduction discutée chapitre 5, lors de celle concernant la IaaS, les scientifiques de données ont pris part aux négociations avant que la boîte noire de la traduction ne se referme. Ce faisant, ils ont vu les actants de la direction prendre ces décisions entraînant que leur confiance à leur égard chute. Les scientifiques tiennent effet, dorénavant la direction pour responsable d'une partie des problèmes qu'ils ont rencontré en cherchant à utiliser la plateforme IaaS.

L'échec de l'implémentation de la plateforme IaaS, a également pour conséquence que les scientifiques ne se sentent plus retenus par grand-chose à la banque. En effet, puisqu'ils veulent toujours jouer leur rôle de scientifiques dans un réseau, et que ce sont leurs actions qui font leur identité, ils souhaitent pouvoir programmer des algorithmes IAs.

Or, il est selon eux devenu impossible d'agir de manière concordante à cette identité, en l'état actuel des choses, et tout pendant qu'un technicien n'est pas nommé à la haute hiérarchie pour les y représenter – puisqu'ils ont perdu confiance dans la capacité de la direction actuelle à faire les bons choix.

Par conséquent, pour les scientifiques, la solution ne peut venir que soit nommé l'un des leurs (i.e. un technicien) à la haute hiérarchie. Celui-ci pourrait alors, notamment en nommant des porte-paroles représentatifs à la tête des différents projets numériques important, permettre la transformation de l'organisation. Par ailleurs, le niveau de demande en scientifiques sur le marché du travail est tel, qu'il confère à ceux-là l'assurance d'être employé à nouveau, en cas de départ. Par conséquent, et tout pendant que leur demande n'est pas entendue, les scientifiques quittent donc à nouveau, l'organisation.

C'est assez difficile de les retenir [les scientifiques,] sachant que y'a un marché très compétitif au Canada puis aux États-Unis (Ahnoni)

[À la banque] t'as des taux de roulement [chez les scientifiques] qui sont trop importants, la connaissance, se perd au fur et à mesure, tu fais du sur place (Jonas)

La capacité de quitter l'organisation associée au départ de plusieurs de leurs collègues (ceux qui quittent l'organisation) donne aux scientifiques qui décident de rester une force importante, et nouvelle, dans le cadre des négociations autour des traductions qui s'en suivent.

Les données, quant à elles, ne changent pas de ligne depuis le début. Tout pendant qu'elles ne seront pas satisfaites de l'état de l'infrastructure leur étant présentée pour les y centraliser, elles n'accepteront pas d'y être intégrées. Elles négocient donc, avec des lignes de code, ainsi que des infrastructures physiques, de la part desquels elle demande qu'ils respectent des critères sans lesquels elles n'acceptent pas d'être importées dans la plateforme. Elles participent ensemble, avec les scientifiques, du processus aboutissant à convaincre la direction du fait que, face à de telles demandes de la part d'actants, forts dans les négociations, la banque doit s'adapter.

6.2 Vers des porte-paroles représentatifs

Fin 2019, un Chief Data Officer (CDO) est engagé en vue de permettre à l'organisation de dégager au plus vite de la valeur grâce à la donnée. Il est notamment nommé en réponse aux trahisons que les données et les scientifiques ont commises, vis-à-vis des écosystèmes, de leurs développeurs, puis de la direction. Ces derniers étant tenus responsables des choix de porte-paroles précédents, lesquels se sont chaque fois avérés non représentatifs.

Le CDO, actant et technicien spécialisé dans le numérique, est affecté à la haute hiérarchie. Il a notamment pour mission d'aider cette dernière à repenser son rapport à la donnée, ainsi que de transformer la culture d'entreprise en une culture devienne data-driven.

Il est un actant fort dans les négociations traitant de traductions du numérique où il peut imposer aux autres actants aussi bien des porte-paroles que des identités. Son principal levier d'action lui permettant cela, est la standardisation. Il standardise aussi bien les technologies, que des processus divers, et ce faisant, la quasi-intégralité des rôles de certains spécialistes du numérique, et des pans d'activité importants d'actants d'autres disciplines, non spécialisés dans le numérique.

6.2.1 L'arrivée du CDO marque la prise de conscience par les exécutifs du besoin d'un technicien à la haute hiérarchie

On a remarqué que donner la responsabilité de données à des exécutifs, qui étaient plus accés "affaire" ou [alors du département des] "technologies" [de l'information, pareillement, dans ces deux cas, ces exécutifs], n'avaient pas assez l'expérience, ou le "how to", pour mener l'organisation vers du "data driven" plutôt que du "resultat driven". La nomination du CDO justement a concrétisé cette volonté de changer de voie (Dimitri)

La nomination du CDO à son poste, c'est avant toute chose la matérialisation de la compréhension, par les exécutifs de la banque, qu'ils n'allaient pas réussir leur virage numérique, s'ils n'intégraient pas un spécialiste de cette discipline, au sein des exécutifs.

En effet, comme Dimitri l'explique ici, ils ont fini par comprendre que laisser des actants issus d'affaires ou bien du département TI, gérer les décisions stratégiques structurantes eu égard au numérique, c'était augmenter les chances que ceux-là se trompent en choisissant des porte-paroles pour les projets du numériques. Ce qui avait pour conséquence de freiner la transformation numérique.

Or, si la direction finit en effet par aboutir à cette conclusion, c'est parce que d'autres actants, à force de négociations – lesquelles se matérialisaient en partie par des départs de l'organisation, ou des refus d'intégrer les écosystèmes – réussissent à les en convaincre. Néanmoins, la direction a longtemps résisté à l'idée de nommer un tel acteur à un tel poste.

Auparavant y'avait beaucoup de résistances parce que les gens ne comprenaient pas la valeur ajoutée d'avoir une gouvernance et une plateforme [de] standard[isation des pratiques, gérée par le CDO] au sein de l'entreprise pour encadrer les 5 grands axes de la gestion de données (Dimitri)

Elle finit cependant par le faire, et, si cette action est en partie causée par le pouvoir nouveau des techniciens opérationnels (desquels certains menacent de quitter l'organisation par exemple), dans les négociations, il y a également dans le même, une vraie acceptation de l'idée que ces acteurs nouveaux soient capables d'organiser eux même la stratégie de leur propre fonction. Acceptation qui découle d'une compréhension désormais accrue, des tenants et aboutissants de l'IA, et de l'identité des acteurs les plus à même de mieux l'organiser.

Beaucoup [de monde] du management ont de plus en plus conscience de l'importance de leurs données [...] y'a une conscientisation [qui s'est opérée, et désormais] au niveau management [il y a vraiment la] compréhension de [ça] (Denver)

Au-delà du « simple » fait de nommer un CDO à la haute stratégie, c'est la forme que prend sa fonction, et surtout les moyens et leviers d'actions étant confiés à son rôle, qui

démontrent de cette prise de conscience de sa nécessité par la banque. En effet, à son arrivée à la banque, le CDO est (entre autres) nommé à la tête du « bureau de la donnée », une plateforme de standardisation des pratiques, des processus, et des outils, qui vise à permettre à l'organisation de tirer profit des données.

Dans une institution financière. On a 2 grandes richesses, 1 - nos clients, 2 - nos données. On n'a jamais été très bon à bien exploiter nos données [...] C'est pour ça qu'on a créé donc le rôle [de CDO] (Lola – VP à la Clientèle ; supérieure hiérarchique directe du CDO, responsable de son département d'attache)

C'est quelque chose qui commence à être bien compris [à la banque], justement avec [...] la mise en place du bureau de la donnée [géré par le CDO, répond au fait qu'il y ait] vraiment eu un déclic (Fabien)

Quelque part, cette compréhension matérialise par les dirigeants, leur compréhension de l'ampleur du phénomène numérique, accompagnée de leur acceptation de leur incapacité à gérer tous les détails de celui. En effet, ils en comprennent non seulement mieux l'importance, mais, dans le même temps, comprennent également qu'ils ne peuvent pas, seuls, sans l'aide d'un spécialiste, en comprendre suffisamment à son égard pour orienter toutes les décisions stratégiques qui le concernent. Intégrer un spécialiste dans les hauts postes hiérarchiques, un CDO, devient donc la solution à laquelle la banque finit par souscrire.

6.2.2 Le CDO : un technicien nommé à la haute hiérarchie

Le CDO est un technicien engagé à la banque, et nommé à la tête du conseil des données – comité où il siège avec les quatre responsables respectifs de quatre des dix départements de la banque (ils font tous partie du bureau de la direction). C'est au sein de ce comité qu'est fixé le scope de la fonction du CDO.

Le CDO est responsable de la gouvernance des données, du développement d'une culture « data-driven », du « data management » et du « data engineering ». Il aide également les exécutifs à fixer une stratégie en vue de tirer de la valeur des données.

Le « scope » de responsabilité du CDO, ainsi que son rôle de président d'un comité au sein duquel certains des actants les plus puissants de l'organisation siègent, et où il est le seul technicien du numérique, lui confèrent ensemble, un très fort pouvoir dans les négociations des traductions du numérique.

6.2.2.1 Le CDO : un technicien comme gestionnaire du numérique ?

L'arrivée du CDO, c'est le moment où les décisions stratégiques afférentes à des questions du numérique, sont gérées par un spécialiste du numérique. Son « scope » de responsabilité, sa mission, et ses objectifs, sont clairement définies, et construits autour de son identité de technicien.

Nous la raison pour laquelle on voulait créer une équipe de CDO, c'est pour pouvoir accélérer l'exploitation des données afin d'en tirer « de la valorisation d'affaires » plus rapidement (Lola – VP à la Clientèle ; supérieure hiérarchique directe du CDO, responsable de son département d'attache).

Le CDO est engagé en vue de permettre à l'organisation de dégager au plus vite de la valeur grâce à la donnée. Le CDO doit pour ce faire aider la haute hiérarchie à repenser son rapport à la donnée, et changer sa culture d'entreprise de sorte que celle-ci devienne data-driven.

Pour atteindre cet objectif global, le CDO va se voir attribué plusieurs responsabilités, lesquelles ont globalement pour objectif de permettre d'une part : que les données soient produites dans la meilleure qualité possible pour le moindre coût (sans sacrifier en sécurité), et d'autre part, qu'elles puissent et soient utilisées de sorte à aider à résoudre des besoins d'affaires.

En tant que CDO, j'étais responsable de la Gouvernance et de la Culture des données, car faire de la culture de l'organisation une culture dans laquelle les gens soient conscients de ce que l'IA permet, mais aussi de ce qu'elle ne permet pas, ainsi que de ce qui permet d'obtenir une bonne qualité des données – fait partie de la gouvernance. J'étais aussi responsable de Management & Engineering – c'est à dire de comprendre les data, les meta data, du développement des catalogues de données, du building des pipes (engineering), des API, etc. ... (Lilian, CDO)

Le CDO endosse donc différentes responsabilités. D'une part : de la qualité des données, de leur gestion, de leur production, de leur gouvernance, et du fait de développer une culture d'entreprise facilitant le virage numérique. D'autre part : la capacité de l'entreprise à apporter de la valeur dans ce secteur, et donc souvent à résoudre des besoins d'affaires grâce à celle-ci.

Un nombre important de « casquettes » lui étant attribuées et d'objectifs lui étant fixés ont donc pour objectif (final) de lui permettre la production de données qualité lesquelles sont utilisables aisément pour qui le souhaiterait et en aurait l'autorisation. Une autre partie de ces objectifs/casquettes vise à rendre possible l'utilisation des dites données.

Si le CDO mobilise différentes stratégies pour atteindre ses objectifs, avec une certaine agentivité selon les stratégies, ses objectifs globaux sont : la qualité de données, la capacité à dégager de la valeur en les mobilisant. Cela passe par des grandes familles de domaines dont il est responsable. La gouvernance et la culture d'une part, le management et l'engineering d'autre part.

6.2.2.2 Le CDO : un actant en lien constant avec la plus haute hiérarchie

Si le CDO ne dispose pas d'un poste d'exécutif, il est malgré tout nommé directement sous Lola la VP à la Clientèle, VP du département disposant du plus grand nombre d'employés dans la banque.

Au "day to day", ça prend quelqu'un qui gère l'individu, le le CDO lui-même. ça prend des rencontres individuelles (Lola – VP à la Clientèle ; supérieure hiérarchique directe du CDO, responsable de son département d'attache)

De plus, il dispose de plus d'une réunion quotidienne avec elle et peut lui remonter toutes ses informations quand bon lui semble, et dispose donc par son biais d'un lien direct avec les exécutifs.

Nous, on a mis en place ce qu'on appelle un conseil des données ... dans lequel mes collègues [vice-présidents] des [départements] marchés financiers, gestion de patrimoine, TI, gestion de risque - qu'est [aussi] un gros consommateur de données - siègent avec moi. Et c'est le CDO qui est le chair de ce comité là et l'objectif ici, c'est que la donnée soit transversale à la Banque et donc c'est ça notre forum de "gouvernance "banque"" (Lola – VP à la Clientèle ; supérieure hiérarchique directe du CDO, responsable de son département d'attache)

Il est qui plus est nommé « chair » d'un comité au sein duquel les vice-présidents des départements opérationnels majeurs sont présents, et il discute de ce fait régulièrement avec membres du comité exécutif. Il est le chef du comité où ils siègent, comité spécialisé dans la « gouvernance banque ».

Le CDO prend donc non seulement part à la fixation de la stratégie des acteurs qu'il gère – c'est en grande partie son rôle au sein de ce comité – mais il peut en plus influencer sur la stratégie et les objectifs lui étant fixé, en faisant de la pédagogie directement auprès des exécutifs au sein de ce comité.

En plus de participer pleinement à la fixation des objectifs « data science » au niveau organisationnel, le CDO est celui qui « transforme » et « traduit » les objectifs qu'il co-fixe donc, dans des règles (souvent des standardisations) lesquelles vont impacter le quotidien des employés de la banque.

6.2.3 Le CDO, un actant puissant : la standardisation pour toutes et tous

Le CDO est un actant puissant dans l'organisation. D'une part, du fait de sa position dans l'organigramme, et de son rôle de président d'un comité où siègent quatre des dix vice-présidents de l'organisation qui siègent par ailleurs au comité directionnel. Le CDO cofixe d'ailleurs les objectifs généraux de sa mission au sein de ce dernier.

Les leviers d'actions du CDO à travers lesquels il permet le virage numérique sont plurielles, et font ensemble également partie de ce qui fait de lui un actant fort dans le virage numérique et les traductions associées.

Cependant l'essentiel de son pouvoir de négociation afférentes aux traductions du numérique, lui vient de sa capacité à standardiser les identités des différents actants, en standardisant les processus et les rôles (les pratiques), ainsi que les outils du numérique. Il peut également mettre en place des contrôles pour s'assurer du respect et de la bonne application des dites standardisations telles que le bureau des données les a pensées et développées. Ces leviers lui permettent d'agir sur une grande partie de l'organisation et de ses divers actants.

6.2.3.1 Des standardisations pour tous les secteurs et départements de l'organisation

Le CDO, est présent non seulement au moment de fixer la stratégie numérique, mais il est aussi, celui qui décide de quelle façon déployer opérationnellement cette stratégie. Il gère la tactique. Or, son mode d'action principal pour cela, est le développement de dictionnaires de meilleures pratiques. Ce faisant, le CDO utilise la standardisation pour permettre à l'organisation d'atteindre ses objectifs vis-à-vis des données.

[Nous avons chez BDB] un modèle qu'on appelle fédéré, c'est à dire que le CDO met en place des pratiques en données, pour toute l'organisation, mais l'exploitation de ces pratiques-là se fait dans les secteurs (Lola – VP à la Clientèle ; supérieure hiérarchique directe du CDO, responsable de son département d'attache)

Des équipes de modélisation, il y en a dans les équipes de gestion des risques, il y en a dans les équipes de marchés financiers, y en a en finance, il y en a partout. Donc tous les secteurs à la banque ont des scientifiques en analytique avancée, mais [c'est] le CDO [qui leur] donne des pratiques [à tous] (Lola – VP à la Clientèle ; supérieure hiérarchique directe du CDO, responsable de son département d'attache).

Son rôle de normalisateur lui confère un pouvoir important, puisqu'à travers le développement de catalogues de meilleures pratiques, il standardise le comportement d'actants dans toute la banque. Par conséquent, même si le CDO a pour supérieur hiérarchie direct, l'une des Vice-Présidentes de la banque, l'organisation de son rôle et les outils lui étant confiés lui permettent, d'impacter tous les autres départements de la banque. De façon fédérée donc.

6.2.3.2 Des standardisations qui concernent des actants divers et variés

Si la CDO est si fort, c'est en partie car il peut standardiser l'activité d'actants multiples et variés (et donc également leur identité d'après la théorie de l'acteur réseau). D'une part, parce qu'il standardise aussi bien des processus que des technologies.

Pour atteindre mes objectifs, je pouvais définir des « practices », des « common process » ou bien des « common technologies ». Nous avons [donc] standardisé les tâches, les pratiques de rôles (Lilian, CDO)

D'autre part, parce qu'il standardise une pluralité de processus très divers. Certains de ces processus constituent, lorsque mis bouts à bouts, l'entièreté des activités que réalisent un type de spécialiste en particulier. Ils constituent alors son rôle, qui est donc alors standardisé par le CDO. C'est le cas pour les spécialisations du numérique. Le CDO standardise également des processus qui concernent des non techniciens. Certains des processus que le CDO standardise concerne d'ailleurs la quasi-intégralité des acteurs de la banque (techniciens ou non).

Comme nous l'avions précisé plus tôt (partie 6.3.3.1), le large champ de responsabilité du CDO inclut des pans du numériques qui concernent tout le monde ou presque à la banque. C'est par exemple le cas du pan « data management », ou de l'objectif faire de la culture de la banque une « culture data driven ».

Le CDO donne des pratiques pour ce qui est du data management, la nomenclature des données, les dictionnaires, [il] met des [bonnes] pratiques en place pour comprendre, entre autres, le data gouvernement, les rôles, les pratiques de data engineering, [etc.] (Lola – VP à la Clientèle ; supérieure hiérarchique directe du CDO, responsable de son département d'attache)

Or, parmi les processus intégrés à ces pans (et objectifs) du portefeuille de responsabilité du CDO, un nombre d'entre eux concernent (également) des acteurs de la banque autres que les techniciens spécialistes du numérique (le data management concerne par exemple en bonne partie certains acteurs non techniciens du numérique). En effet, des pratiques sont intégrées au scope de standardisation du CDO car, la banque considère nécessaire qu'elles soient normalisées, pour permettre le virage numérique. Même si les pratiques en question ne sont pas le propre d'acteurs techniciens spécialisés dans le numérique.

En somme, lorsqu'un processus est numérique, souvent, le CDO le standardise. Par conséquent, le CDO standardise très « large », et impact de ce fait un ensemble d'actants aussi nombreux que varié. Il en outre à noter que cette capacité pour le CDO de standardiser les comportements de tout une pluralité d'actants, est le résultat de la prise de conscience par l'organisation de cette nécessité.

6.2.3.3 Le droit de véto du CDO, dernier décisionnaire quant au contenu des bonnes pratiques

C'est là et là où l'apport du CDO, l'équipe du CDO prend tout son sens. Donc pour les consommateurs qui utilisent les données de plusieurs domaines, ben quand la méthode pour cataloguer les données, documenter les données est

toujours la même, ben c'est sûr que ça facilite, puis l'organisation gagne en vélocité. Et ça c'est vraiment, des pratiques et des méthodes définies par le CDO, donc c'est eux qui décident entre guillemets, souvent aussi en collaboration avec nos équipes TI, euh, mais pour tout ce qui est la méthode, c'est, c'est eux qui ont ce que j'appelle le droit de veto sur les outils de documentation, et cetera (Lola – VP à la Clientèle ; supérieure hiérarchique directe du CDO, responsable de son département d'attache).

La force du rôle du CDO lui provient aussi du fait qu'il dispose d'un « droit de veto » comme le précise ici Lola, sur le contenu des standardisations.

En plus de développer les standardisations, de les faire développer par ses équipes, ou bien de les co-développer avec TI, le CDO dispose donc du dernier mot quant à la forme que prend la standardisation

[Le] CDO, c'est que c'est lui qui va mettre toujours à jour de nouvelles pratiques et de nouvelles guidelines quant à la pratique de la gestion de données (Dimitri)

Il est donc toujours celui qui décide à la fin, notamment en cas de désaccord.

6.2.4 Migration vers des plateformes PaaS : les premières plateformes qui satisfont les techniciens du numérique

Peu après l'arrivée du CDO, la banque quitte sa plateforme IaaS pour s'orienter vers un autre type de modèle d'infonuagique : une PaaS. Les PaaS – plateforme en tant que services – sont des plateformes hébergées sur le cloud. Les PaaS, permettent la mise à disposition d'un environnement d'exécution déjà fonctionnel – la plateforme – aux entreprises clientes. Ces dernières peuvent utiliser celui-ci pour y développer des applications, en intégrer d'autres existantes, et les utiliser comme ils le souhaitent. Elles sont par conséquent bien plus rapidement utilisables qu'un environnement IaaS, au sein duquel il faut s'assurer soi-même du fait que l'environnement d'exécution soit prêt à l'emploi.

6.2.4.1 Transition vers une plateforme en tant que service, la PaaS

Le temps passant, et les problèmes persistant sur la plateforme IaaS, l'organisation se tourne vers une autre plateforme, PaaS, une « platform as a service ».

Après 1 an [de difficultés], on a fini par enlever [la plateforme IaaS car] ça perform[ait] pas, [donc] on a changé de logiciel [...] y'a un espèce de se move qui s'est fait [vers] une plateforme en libre-service (Mathis)

[Donc] on fait un changement de logiciel, on est plus IaaS, et on tombe en PaaS, SaaS, [avec des solutions comme] [DataWarehouseCloud] et [DataAnalyticsService] [...] on est sur [GAFAMCloudFourn], [qui fournit l'infrastructure pour ces services] (Mathis)

L'ensemble PaaS est intégré à la banque avec succès, où il satisfait rapidement les actants usagers qui le prennent en main. Mathis, « lead transformation analytique », est le premier technicien, à prendre la plateforme en main, pour la tester et s'assurer de la bonne implémentation de cet ensemble hybride dans l'organisation.

Je suis le Guinea Pig, je reçois la première VM, [c'est-à-dire la machine virtuelle] pour cet essai-là, j'ai les premiers accès [DataWarehouseCloud] data lake ... Je suis le premier à faire des automatisations, et tester [...] tu sais, pour vrai, je me casse les dents. Je parle aux fournisseurs, puis tu sais on débloque ça avec les TI etc. [puis suite à cela] le chief data office [m'a] sélectionné comme lead technique [sur un projet] (Mathis)

Après que lui et quelques salariés du département TI l'ont prise en main, elle est rapidement fonctionnelle. Elle peut déjà être utilisée pour y faire des automatisations, des intégrations (« ingestions ») de données, ou autres activités d'ingénierie de la donnée. Ces activités sont celles que la plateforme développée par Consulting & Co, ne permettait pas de faire sans problèmes, bugs, et perte de temps conséquente. L'un des avantages d'une plateforme Paas, vis-à-vis d'une plateforme en IaaS, est que l'entière

de la solution est déjà montée par le fournisseur. Elle peut donc être implémentée telle qu'elle, ou presque, et les risques de dysfonctionnement sont significativement réduits.

Autrement dit, au moment de leur implémentation dans une organisation donnée, les PaaS sortent du laboratoire, et leur représentativité (ainsi que celles de leurs fournisseurs et porte-paroles) est testée par les actants usagers dans l'organisation en question. Cependant, une différence importante avec les IaaS, est qu'ici, les mêmes porte-paroles (plateforme et fournisseurs de celle-ci) ont vu leur représentativité, être testée, puis validée, dans d'autres traductions, ayant eu lieu au sein d'autres organisations, lesquelles impliquaient des actants similaires à ceux de BDB, et ce autour d'un PPO voisin, lui aussi. En effet, les actants usagers que sont les techniciens, ont des profils similaires, à la banque ou ailleurs. Quant aux données, leur format permet intégration ou non de celles-ci dans l'infrastructure, et là encore, les formats (limités, à travers les organisations existantes, que l'on retrouve donc à la banque) qui permettraient intégrations dans d'autres nombreuses organisations, permettent ici intégration également.

Mathis précise qu'il est logique d'investir dans une solution de ce type, lorsqu'elle est disponible, puisque le cœur d'activité de la banque, ce n'est pas la construction de plateformes. Les utiliser toutes faites pour améliorer les processus et répondre à de nouveaux besoins, oui, mais les construire soit même, Mathis dit qu'il faut éviter quand l'on peut.

Je vais te donner un concept général [...] c'est quoi ton "core" de business là ? es-tu là pour construire un environnement big data, ou bien vendre des cartes quand tu es une banque ? Bon bah pour vendre des cartes. Du coup si y'a un logiciel qui existe qui répond à ton besoin, bah tu l'achètes, t'es pas là pour bâtir ça [...] alors on [a] achet[é] des software as a service/plateforme as a service [PaaS / SaaS] - (Mathis)

Dès lors, une fois sa disponibilité sur le territoire canadien actée⁷⁴, il devient pertinent de faire l'achat de cette solution PaaS.

[Le projet IaaS de Consulting & co a été initié] c'était avant que le cloud computing, devienne comme mainstream, fait que, en dessous t'avais [les GAFAMs] qui tranquillement faisaient [leurs] affaires, puis là tout hop, tout d'un coup-là, ils ont sorti toute leur suite d'outils, puis ça venait rendre un peu obsolète tu sais le, le [projet] de Consulting & Co (Jonas)

Le projet IaaS a été initié préalablement au déploiement des solutions PaaS au Canada. Cependant, la banque a insisté vis-à-vis de sa IaaS, quand bien même elle n'était pas fonctionnelle, et tout pendant qu'elle n'avait pas de technicien à la haute hiérarchie. Ce n'est en effet qu'après l'arrivée du CDO, que l'abandon de la IaaS au profit d'un modèle PaaS a été décidé.

6.2.4.2 Une plateforme qui, parce que jugée performante, mobilise autour d'elle les actants de son réseau

La « performance » de la plateforme est louée par ses usagers peu après son implémentation.

Là on est rendu à une performance qui doit être 10 à 20 fois plus rapide que SAS, peut être même 30, ok ? Juste pour te donner une idée, mon historique sur 4 ans et demi, de 5 millions de lignes par jour, je peux faire une jointure jour par jour, compte par compte, [...] ça me prend quelques minutes. Là je peux traiter 4 ans avec des jointures hyper complexes en 10 min (Mathis)

⁷⁴ Celle-ci y a été plus tardive qu'aux USA. Les entrepôts physiques dont l'espace de stockage est mis à disposition à distance doivent se trouver sur le sol canadien. Or, les géants du cloud sont des entreprises américaines. Il leur fallait donc déployer leurs entrepôts physiques, sur le sol canadien.

Elle permet aisément d'y intégrer et d'y sécuriser des données, mais également de les traiter ou de les mobiliser de maintes⁷⁵ façons. Elle permet cela notamment à travers la mise à disposition d'une puissance de calcul que SAS n'apportait pas, accompagnée d'une solution toute faite et sans bugs, que le projet de plateforme sur IaaS n'avait pas réussi à développer. Cette puissance de calcul nouvelle, mise à disposition à travers la technologie du cloud PaaS, et sans bugs, solve un nombre important de problèmes ayant été rencontrés par les ingénieurs et les scientifiques préalablement.

[La PaaS] a permis, [et] pour des data engineers [et] pour des data scientist, [...] d'aller chercher [...] la puissance computationnelle nécessaire [à leurs activités] (Denver)

Je te dirais que si nous a ce qui a permis de développer des choses, c'est vraiment l'accès à l'écosystème, un peu plus moderne au niveau des technologies[, la PaaS.] Avant que je vienne ils travaillaient avec des outils comme SAS, c'étaient des outils [qui ne performaient pas.] Par contre sous la nouvelle plateforme on avait snowflakes, data briques, qui permettaient de travailler avec des librairies sur python et tout de suite tout est cloud, c'est des processeurs super rapides, ça permet de travailler sur des outils qui sont plus performants et qui donnent plus de vélocité à l'équipe. Puis [de lier] nos données, [aux] données d'autres équipes. Puis en travaillant sur ce projet-là bah ça a permis de débloquent l'accès a des nouvelles données puis en débloquent l'accès a ces nouvelles données, on a été capable de sortir de nouvelles analyses sortir de nouveau models (Lloris)

La plateforme est donc reçue avec succès par ses différents usagers, y effectuant selon, soit de l'ingénierie des données, soit de la science des données. En somme, la nouvelle plateforme permet à un technicien compétent d'y effectuer, selon sa spécialisation et

⁷⁵ La plateforme facilite par exemple l'attribution d'accès à différents entrepôts de données, ainsi que la mobilisation des contenus dans ceux-là. Elle permet de plus aisément actualiser le contenu des dits entrepôts, ou bien de le retravailler de façon temporaire, pour en utiliser le résultat à des fins spécifiques.

ses compétences, des activités d'ingénierie de données, ou des activités de programmation analytique (science de la donnée). Cela sous-tend au moins deux choses.

Premièrement : ses porte-paroles, dont notamment les fournisseurs de la PaaS, sont représentatifs des actants référents du réseau, qui incluent ici les usagers de la plateforme, mais également les données, puisqu'elles celles-ci acceptent que l'on les intègre dans la plateforme.

Deuxièmement, le PPO selon lequel se sont accordés les porte-paroles, est un PPO autour duquel « la masse » d'actants référents, incluant les usagers de la plateforme, acceptent de se mobiliser. Ils se font les alliés des porte-paroles, car ils partagent avec ceux-là l'objectif désormais commun qu'est le PPO. En réussissant à mobiliser les alliés, la traduction aboutit donc à un réseau stable. C'est l'aboutissement de l'étape 4 de cette traduction.

Le tableau 3 (section 7.1), illustre les termes de cette traduction. C'est autour du PPO 3.1, que les porte-paroles s'enrôlent, puis que les actants référents se mobilisent en alliés, notamment grâce à la plateforme PaaS, qui sert de dispositif d'intéressement pour les données. Celle-ci permet, peu après son implémentation, d'intéresser les données. De ce fait, elle joue dans la traduction le rôle que la plateforme précédente, SAS, n'avait pas pu jouer. Elle permet en conséquence de mobiliser les alliés lors de l'étape quatre de la traduction. Ces alliés inclus notamment les techniciens, chargés de centraliser les données dans la plateforme, mais aussi les données de l'ensemble de la banque (celle n'ayant pas encore intéressé été durant l'étape trois de la traduction).

Si la plateforme PaaS réussie à mobiliser les différents actants de la traduction, c'est car ses porte-paroles ont été représentatifs de ces actants-là. Les porte-paroles en charge de développer la plateforme, ont su anticiper, avant l'étape quatre de la traduction, les besoins des (futurs) alliés en question. Ils ont également su y répondre en développant une plateforme qui satisfaisait à leurs exigences. Suffisamment pour l'accepter, et se mobiliser autour d'elle.

En l'occurrence, les exigences en question, sont doubles. D'une part, la plateforme permet aux ingénieurs « d'y développer des pipelines et d'y importer, transformer, mobiliser, des données, en grandes quantités, aisément, et avec vélocité ». C'est le PPO 3.1. D'autre part, la puissance processuelle mise à disposition par GAFAMCloudFourn – son fournisseur de cloud – dans le cadre du contrat qui les lie, permet également d'entraîner les algorithmes IAs, puis de les mettre en production.

Dans le premier cas (PPO 3.1), les actants jouant le rôle d'ingénieurs, arrivent grâce à la nouvelle plateforme, à intéresser les données. Chaque actant dans ce réseau est satisfait par les capacités de la plateforme nouvellement développée.

Dans le cas second, les scientifiques tirent profit de ladite plateforme⁷⁶ pour fournir des données permettant aux algorithmes de s'entraîner sur celles-ci. Cette traduction-ci est celle qui s'articule autour du PPO 3.1*bis*. Le PPO 3.1*bis*, « l'écosystème de la banque, et les scientifiques, permettent aux algorithmes de s'entraîner sur de grands volumes de données », précise que désormais, il est possible grâce à la nouvelle plateforme et ses composantes, d'entraîner des modèles IA sur de larges quantités de données. La puissance processuelle nouvellement disponible, le permet dorénavant.

Cependant, l'implémentation réussie de la PaaS, s'il rend certes possible l'entraînement d'algorithmes, ne fournit aucune garantie quant au niveau de compétences prédictives qu'ils développent. Autrement dit, l'aboutissement de la traduction autour du PPO 3.1 n'induit pas la désormais faisabilité d'une traduction autour du PPO 1.1, bel et bien d'une traduction autour du PPO 3.1*bis*.

Or, ce PPO, en l'état, ne satisfait pas l'entièreté des objectifs revendiqués par l'organisation et les scientifiques vis-à-vis des données.

⁷⁶ L'ensemble de solutions et services PaaS/SaaS qui tournent sur la PaaS/IaaS de [GAFAMCloudFourn]

6.2.4.3 Une plateforme nécessaire, mais insuffisante pour tirer de la « valorisation d'affaires » des données

L'objectif global que revendique la banque vis-à-vis de ses données n'a pas changé. Elle cherche toujours à en dégager de la valeur.

[L'objectif de] l'exploitation des données [c'est] d'en tirer « de la valorisation d'affaires » (Lola – VP à la Clientèle ; supérieure hiérarchique directe du CDO, responsable de son département d'attache).

Dans le cadre de la programmation algorithmique, cet objectif se traduit par une volonté de « conception et [de] mise en œuvre d'algorithmes de pointe ». C'est cet objectif, qu'exprimait le PPO 1.1, et autour duquel la première traduction n'a pas réussi à aboutir, en échouant lors de l'étape de mobilisation des alliés.

Or, si peu après son implémentation, la nouvelle plateforme rend possible la programmation, l'entraînement, et le déploiement d'algorithmes IA (PPO 3.1bis), ceux-là ne permettent pas, en l'état, de dégager de la valeur des données. Ils ne sont pas des algorithmes « de pointe ».

L'aboutissement de la traduction autour du PPO 3.1, donc, s'il est nécessaire pour que soit possible une traduction autour du PPO 1.1, n'y suffit pas (*Un tableau récapitulatif des PPOs et de leur intitulé complet se trouve dans la conclusion générale – section 7.1*). Ni seul, ni même soutenu par les scientifiques et les algorithmes. Les techniciens du numérique identifient deux lacunes à combler⁷⁷, pour qu'une nouvelle traduction autour d'un PPO similaire au PPO 1.1 soit possible.

Premièrement, peu après son implémentation, la nouvelle plateforme n'a pas encore intégré suffisamment de données pour permettre aux algorithmes qui les mobilisent d'atteindre des niveaux de performance satisfaisant.

⁷⁷ Les activités permettant de les combler sont intégrées au rôle d'ingénieur de données, puisqu'elles participent de la mise à disposition des données auprès du scientifique.

Tu sais, j'ai expliqué un petit peu l'analogie à quelqu'un qui essaie de faire de la cuisine là, où tu as l'option de 2 gardes mangers, tu en as un qui est super bien rangé, super clair, puis c'est directement la liste d'ingrédients, mais tu as [seulement] 4 ingrédients. Et tu as l'autre garde-manger, qui lui il est plein, déborde, t'as tout ce que tu as besoin, mais c'est tout "crush", puis t'as beaucoup plus de travail, mais si t'as à faire une recette, lequel des deux tu choisis ? [Celui où il y a tout, même si il est pas propre] (Malo)

Deuxièmement, les données intégrées dans la PaaS doivent respecter des critères de qualité ainsi qu'un formalisme spécifique. En effet, durant l'une des phases qui constituent le développement d'un algorithme IA prédictif, celle dite « d'apprentissage », des données sont fournies à l'algorithme, qui s'entraîne sur celles-ci et développe ses capacités prédictives.

Or, pour accepter de s'entraîner sur les dites données, les algorithmes ont plusieurs exigences. Premièrement : vis-à-vis du niveau de compétence du technicien qui intègre les données en leur sein. Les algorithmes leur imposent de posséder des compétences en science de la donnée (quand les plateformes requièrent, elles, des compétences en ingénierie).

Deuxièmement : vis-à-vis des données elles-mêmes, desquelles les algorithmes demandent qu'elles respectent un certain formalisme. Et, là où la plateforme, elle, accepte ou refuse d'intégrer en son sein une donnée, fonction du formalisme de celle-ci, les négociations avec l'algorithme sont un peu plus poussées. Pour lui : plus le niveau de qualité des données est important, plus le niveau des prédictions qu'il effectue l'est aussi. Il clarifie ces exigences auprès des scientifiques dès leurs premières programmations d'algorithmes :

[La science des données,] c'est le vieil adage : "garbage in, garbage out", les algorithmes de machine learning, sur de la mauvaise donnée il va juste inférer sur de la donnée qui est dégueulasse (Jonas)

Les capacités de prédiction que l'algorithme développe reposent sur des mécanismes d'inférence statistique. La qualité de ces prédictions est étroitement liée à celle des données sur lesquelles il s'entraîne, car c'est à partir des motifs qu'il détecte dans ces données qu'il est capable de faire des prédictions.

Autrement dit, les algorithmes sont intransigeants dans les négociations à cet égard. Ils imposent au reste du réseau que l'on leur fournisse des données de qualité. Plus les données sont de qualité, plus le niveau de qualité de leurs prédictions augmente. Par conséquent, pour parvenir à déployer des algorithmes de pointe garantissant à la banque qu'elle dégage de la valeur d'affaires (comme elle se l'est fixé comme objectif), les actants du réseau n'ont d'autre choix que de s'assurer que le niveau de qualité des données qui fournit aux algorithmes soit élevé.

Ne pas tenir compte de ce besoin en qualité vis-à-vis des données que l'on intègre, c'est, comme le dit ici Jonas, s'assurer que l'algorithme entraîné sur les données soit de piètre qualité. Il ne permettrait alors pas à l'entreprise de dégager de la valeur de ses données.

Par conséquent, si la banque peut désormais ingérer des données sans difficulté dans sa nouvelle plateforme, il lui reste néanmoins encore quelques restructurations à effectuer, avant d'atteindre son objectif et de dégager de la valeur de ces données, y compris en science de la donnée. Parce qu'une partie des données que la banque importe dans sa plateforme PaaS est destinée à être mobilisées par les scientifiques et les algorithmes IAs, il faut s'assurer qu'elles soient stockées selon les critères de qualité imposés par ces derniers. Il faut notamment s'assurer que leurs formats soient, à certains égards au moins, standardisés, et de qualité.

Cela vaut pour toutes données intégrées dans la plateforme, indépendamment de leur source d'origine. Or, nous l'avons vu dans le cadre du chapitre 5, les sources de données sont, à la banque, très nombreuses.

6.3 Le CDO : une approche intégrée du numérique et de ses actants

Définir une façon de faire les choses est nécessaire pour faire de l'IA dans une banque (Lilian, CDO)

Les outils mobilisés par le CDO ont en grande partie pour vocation de permettre l'IA. C'est en partie pour cela, qu'il définit des pratiques. Il a donc à l'esprit le besoin que les données soient standardisées au moment où elles sont centralisées. Pour ce faire, il standardise différents rôles et processus. Le rôle d'ingénieur des données notamment. Mais pas exclusivement. L'ingénierie requière l'implication d'autres acteurs, et le CDO standardise tous les processus d'ingénierie, y compris ceux dont l'ingénieur n'est pas (seul) responsable. Le CDO standardise de façon macro, intégrée, en s'assurant que chacun joue son rôle dans le processus global du numérique, et en facilitant les interactions nécessaires entre différents rôles.

Lorsque vous développez les meilleures pratiques, vous devez penser en termes d'interaction (Lilian, CDO)

6.3.1 Intégrer les compétences absentes, et requises au numérique

À travers le recrutement, la formation à l'interne, et les changements de postes, le CDO s'assure que les compétences nécessaires au virage numérique soient présentes dans l'organisation.

6.3.1.1 Recruter là où les actants manquent

La première technique employée pour disposer des compétences nécessaires à l'IA est de recruter. La banque recrute des acteurs supplémentaires aux postes le requérant.

La BDB elle a fait ça à l'envers, elle a commencé à employer des data scientists, puis la donnée était pas disponible, [mais depuis] ils ont réalisé qu'il fallait des data ingénieurs donc en fait ça a un peu euh comment dire, ralenti un peu le process (Anohni)

L'objectif est de changer le ratio, je pense en ce moment c'est un ratio de 4 pour 1, je veux pas dire n'importe quoi mais; donc 4 data scientist pour 1 data ingénieur, puis le but ultime puis le but ultime serait de switcher ça (Fabien)

L'organisation a pris la mesure de ses erreurs passées, et s'est engagée dans la bonne voie par le biais de divers recrutements, à la fois au niveau hiérarchique élevés, mais aussi au niveau des différents techniciens nécessaires à plusieurs endroits de l'organisation pour permettre à l'IA d'être effectué dans les meilleures circonstances/conditions. Les ingénieurs par exemple, dont on comprend désormais l'importance à tous les niveaux hiérarchiques, sont une priorité du recrutement. Il n'est pas rapide ni évident d'inverser la tendance résultant du mauvais recrutement ayant été effectué au préalable, notamment car la main d'œuvre sur le marché n'est pas la plus simple à recruter. Cependant, le désir est désormais présent, et les mentalités et les acteurs responsables du recrutement ont changé.

6.3.1.2 Créer de nouveaux postes, pour les rôles le requérant

Préalablement au recrutement du CDO, et selon ses mots, il n'y avait pas de gouvernance à la banque. À son arrivée, il a non seulement développée des bonnes pratiques à la gouvernance des données, mais a également créé des postes spécifiquement chargés de permettre la gouvernance à la banque.

Avant mon arrivée, il n'y avait pas de gouvernance (Lilian, CDO)

La gouvernance de donnée à la banque existe que depuis 3/4 ans au maximum [depuis l'arrivée du CDO, responsable de la principale équipe de gouvernance] (Dimitri)

Dimitri par exemple, travaille désormais dans l'équipe de la gouvernance qui est rattachée au CDO. La banque a créé des nouveaux pôles au sein desquels des acteurs issues parfois d'autres endroits de l'organisation migrent, depuis leurs anciennes équipes vers celle-ci (voir ci-dessous « changement de rôles à l'interne... »), sous la direction du CDO, dans le bureau de la donnée.

6.3.1.3 Permettre les mutations à l'interne pour pourvoir à chaque rôle

Pour combler les besoins dans les postes nouvelles (ou anciennement) créés, la banque peut également, en plus du recrutement, demander à certains acteurs à l'interne à migrer de certains rôles vers d'autres rôles. Les changements de postes prennent par exemple la forme du fait d'intégrer un acteur du fonction anciennement associée à la business, à une fonction nouvelle, comme la gouvernance. Les spécialistes en gouvernance sont souvent recrutés à l'interne auprès de spécialistes disposant préalablement d'autres postes, souvent ayant une connaissance de la business, mais aussi des capacités à la compréhension de la donnée.

Dimitri travaillait préalablement à la reddition de rapports de gestion (avant cela, il avait travaillé dans un poste d'analyste junior pour l'exploitation des canaux numériques). Il a ensuite été choisi pour sa double compétence TI/Business pour devenir un acteur responsable de la gouvernance des données, une fois que les postes en questions ont été créés. Les postes de gouvernance de la données ont été créés suite à l'arrivée du CDO.

Ma transition entre mon poste d'avant à mon poste actuel ? Premièrement, j'ai toujours eu une fascination pour le secteur de data. Principalement parce que j'ai toujours travaillé avec eux, parce que je préparais leurs KPIs exécutifs qui remontaient jusqu'au « B level executives ». Donc je me suis toujours fasciné à savoir [ce qu'était] le rôle du chief data office au sein de l'organisation. Je savais c'était quoi, je savais leur responsabilité, mais je ne concevais pas encore c'était quoi l'étendue de leur responsabilités et de leur chapeau. Jusqu'à ce qu'un jour on me dise : "est ce que ça t'intéresse de faire le saut dans l'équipe de gouvernance ? On a entendu que tu étais en BI, en data visualisation, KPI et dashbording". J'ai dit "oui parfait", ce qui m'amène à mon rôle aujourd'hui » (Dimitri)

Du fait en partie donc de son passé multi profil, on a proposé à Dimitri d'effectuer une telle migration, chose qu'il a accepté de faire. Il travaille désormais sous le CDO dans l'équipe de Gouvernance des données, responsable en partie de s'assurer du respect de

certaines normes ayant été mises en place et d'un comportement de la part d'acteurs organisationnels positif vis-à-vis de la donnée.

6.3.1.4 Permettre la finalisation de l'apprentissage en interne

Par ailleurs acteurs se forment à certains rôles à l'interne. Parfois, ils se forment au nouveau rôle dans lequel ils viennent de migrer. Parfois, ils se forment à un rôle pour lequel ils viennent d'être embauchés.

J'ai eu le poste en ingénierie de données puis là ça fait depuis juin que je suis dans de poste là que j'aime beaucoup. Mais j'ai eu besoin d'apprendre beaucoup de trucks aussi là, c'est, disons que j'avais toutes les bases, mais, j'avais jamais vraiment été plus loin dans la partie [plus technique, notamment d']ingénierie de données. Parce de la façon que je le vois, l'intelligence d'affaires c'est le mix qui mélange un peu tout ce qui [touche aux] données, mais sans nécessaires aller très loin dans chacune des parties du domaine de la donnée. Donc c'est ça, maintenant je suis là. Je suis en début de parcours vraiment dans mon cheminement professionnel on peut dire là (Fabien)

La formation scolaire de Fabien par exemple était une formation permettant de faire de l'ingénierie ou de la science des données, il a dû finir son apprentissage à l'interne.

L'approche multidisciplinaire du CDO ne s'arrête pas à l'intégration des compétences à l'interne. En effet, en plus de s'assurer de la présence des compétences à l'interne, le CDO standardise les pratiques, les processus, ainsi que les outils du numérique, pour s'assurer que chacun joue son rôle dans le virage numérique.

6.3.2 À chaque actant, son rôle à jouer dans la traduction

Le CDO standardise et les rôles, et les processus, et les outils, du numérique. Le CDO standardise donc en grande partie les rôles des actants spécialisés (aussi bien les applications, que les salariés, ou encore les données) dans le numérique. Pour les actants non spécialisés dans le numérique, il standardise également leur comportement vis-à-

vis des traductions du numérique. Le CDO donc, normalise les identités d'actants socio-matériels ainsi que la forme que prennent leur interaction, et donc les liens qu'ils forment, à chaque fois ou presque que des traductions afférentes au numérique se font à la banque. Cela lui y confère un pouvoir très important, puisqu'il peut y imposer à de nombreux actants, des comportements, et des outils, et donc des rôles et des identités d'actants spécifiques.

Or, le choix que le CDO effectue quant à sa façon de standardiser lesdits rôles, a un impact très conséquent sur les réseaux, à la banque. En effet, tout comme les scientifiques des données de la banque (voir chapitre 5), son approche du numérique est multidisciplinaire. Il juge par conséquent important de normaliser les activités étant attribués à tel ou tel actant, au sein des traductions du numérique.

Par conséquent, lorsqu'il développe et standardise ses meilleures pratiques, le CDO s'assure que chacun des rôles qu'il définit soit intégré aux autres rôles. En d'autres termes, et pour le paraphraser : les pratiques qu'il définit sont intégrées les unes aux autres.

Parmi les outils que j'avais à ma disposition pour répondre à mes objectifs de gouvernance et de culture, ainsi que de management et d'engineering : Je standardisais et normalisais les choses. Premièrement : Je définissais les pratiques : une façon de « faire » la pratique. Chaque pratique était intégrée aux autres. La « data management » est intégré à « l'ingénierie des données », qui est elle-même intégrée à la gouvernance. [...] Deuxièmement : Je définissais également des processus communs, ainsi que – troisièmement – des technologies communes (Lilian, CDO)

Lorsque vous développez les meilleures pratiques, vous devez penser en termes d'interaction (Lilian, CDO)

Lilian précise le besoin de tenir compte des interactions entre les différents spécialistes du numérique, au moment de standardiser leurs rôles respectifs. Cette vision intégrée

de la standardisation, permet de s'assurer de la présence de chacun jeux de compétences nécessaires au virage numérique, et que donc chacun puisse compter sur les autres, et, dans le même temps, que chacun s'en tienne à son rôle.

En standardisant les meilleures pratiques associées à différents rôles, le CDO identifie différents types d'actants, pour qu'ils jouent un rôle spécifique au sein de traductions numériques à la banque. Or, le processus de standardisation, notamment lorsque pensé de façon intégrée, en définissant les « rôles » (les technologies, comme les techniciens sont ici concernés) de différents actants devant compter les uns sur les autres, a pour conséquence d'attribuer et de solidifier les identités respectives d'actants distincts au sein de réseaux communs (à ces actants dont les identités sont diverses). En ce sens, le processus de standardisation participe fortement aux traductions traitant du numérique à la banque.

6.3.3 Standardisation et accompagnements des processus d'ingestion

Le processus de standardisation des « préparation et transformation des données », dont Filibert dit qu'elles sont ce que l'on appelle la « data ingénierie », est un processus standardisé à la banque, suite à l'arrivée du CDO.

Mon rôle, de base, moi je suis le lead technique pour la partie ingénierie de données. Donc, mon travail c'est de travailler à justement valoriser la pratique [ingénierie de données]. Établir des normes, des standards. M'assurer au niveau de la banque au complet – donc tous les départements avec lesquels on peut interagir : aussi bien gestion de risque que gestion de patrimoine – que [...] la pratique justement de préparation de transformation des données – que communément on appelle data ingénierie – soit plus lean. Donc plus normalisée, [standardisée] (Filibert)

En plus d'être un processus standardisé, un gestionnaire intermédiaire est spécifiquement attiré à sa bonne réalisation. Filibert, à l'aide d'autres salariés de la

banques techniciens eux aussi, établie des normes et des standards d'ingénierie des données, et, veille à leur bonne application.

Or, standardiser l'ingénierie des données, ce n'est pas exclusivement standardiser les rôles des ingénieurs données. En effet, l'ingénierie des données, comme processus, nécessite la participation d'une pluralité d'actants, parmi lesquels nombre d'entre eux ne sont pas des ingénieurs. On peut par exemple trouve parmi eux : des applications, des salariés non techniciens (les usagers des applications) ou encore les données.

Dans le cadre de sa mission veillant à s'assurer du respect des standards qu'il développe, Filibert accompagne certaines lignes d'affaires, dans leur ingestion des données issues de leurs applications, au sein de la plateforme centralisée.

Ces missions d'accompagnement ont été développées par le CDO, et consiste, comme leur nom l'indique, à ce qu'un spécialiste du numérique travaillant sous le CDO en temps normal, soit exceptionnellement et temporairement détaché auprès d'une ligne d'affaire spécifique, qu'il aide dans la réalisation d'une activité numérique standardisée.

Ils font aussi avec ça de l'accompagnement auprès des lignes d'affaires, tu sais, c'est pas toujours facile de savoir comment procéder, fait que y a un rôle important d'accompagnement. (Lola – VP à la Clientèle ; supérieure hiérarchique directe du CDO, responsable de son département d'attache)

Ces missions visent à s'assurer que les bonnes pratiques en question sont bien comprises, bien intégrées, et bien implémentées. Elles concernent donc souvent certains aspects du numérique importants, au sein desquels les non spécialistes ont un rôle essentiel à jour.

Filibert, par exemple, habituellement rattaché au CDO et avec lequel il développe les meilleurs pratiques en ingénierie de la donnée, est parfois détaché dans lignes d'affaires de la banque (ce second rôle de vérification de la bonne implémentation est un autre rôle, qu'il occupe par intérim lors de l'entrevue). Il s'y déplace pour les aider à

comprendre comment déverser leurs données dans la plateforme centralisée selon les meilleures pratiques.

Et un des rôles que j'assume justement par intérim c'est une des équipes qui, justement est très opérationnelle et leur but c'est de d'aider justement les lignes d'affaires à se former, ou a aider les lignes d'affaires qui sont trop petites ou les initiatives et projets qui ont pas les ressources à faire des "ingestion" de données pour eux dans l'environnement analytique pour que par la suite les gens puissent l'utiliser (Filibert)

Cette mission d'accompagnement-ci vise donc à s'assurer que les bonnes pratiques eu égard à l'ingestion des données sont bien implémentées. En effet, le CDO, conscient de la nécessité de proposer à l'algorithme IA des données qui respectent un certain standard, et qui sont notamment compréhensibles et harmonisées (voir chapitre 5), s'assure par le biais de ces missions, du respect des meilleures pratiques.

6.4 Conclusion

Ce chapitre a exploré les tensions croissantes entre les scientifiques de données et la direction, en réponse aux échecs répétés des traductions numériques présentées dans le chapitre précédent. Ces tensions sont nées de la frustration des scientifiques, qui reprochent à la direction d'avoir nommé à plusieurs reprises des porte-paroles non représentatifs, jugés responsables de ces échecs. Face à cette situation, les scientifiques ont plaidé pour l'intégration d'un technicien au sein de la haute hiérarchie, capable de mieux défendre leurs intérêts lors des négociations des traductions du numérique. Cette demande a été renforcée par le départ de plusieurs scientifiques, accroissant le poids dans les négociations de ceux qui restaient.

En réaction à cette modification dans le rapport de force et à la reconnaissance, par les exécutifs, du besoin de compétences spécialisées parmi les leurs, la banque a nommé à l'automne 2019 un Chief Data Officer (CDO). L'arrivée du CDO marque un tournant dans la stratégie numérique de l'organisation, illustré par la première implémentation réussie d'une plateforme PaaS. Cette plateforme, conçue pour répondre aux besoins des ingénieurs et scientifiques de données, a su jouer son rôle de dispositif d'intéressement, et mobiliser les différents actants référents de la traduction, car les porte-paroles l'ayant développée étaient représentatifs de ceux-là. Toutefois, bien qu'elle permette aux scientifiques de développer des algorithmes d'intelligence artificielle, cette PaaS ne garantit pas que ces algorithmes atteignent les objectifs fixés par la banque vis-à-vis de la valorisation des données. En d'autres termes, ces algorithmes IA ne sont pas nécessairement suffisamment puissants pour être économiquement rentables.

Pour atteindre pleinement l'objectif de valorisation des données, le CDO entreprend un travail de standardisation à grande échelle des technologies, des pratiques, ainsi que des processus du numérique. Autrement dit, le CDO standardise les rôles des actants du numérique. Cette standardisation ne se limite pas aux seuls actants spécialisés dans le numérique, mais inclut également certaines activités effectuées par des non-

spécialistes, lorsque ces activités participent au processus numérique. Parce qu'elle a pour objectif revendiqué d'intégrer les rôles de chacun les uns par rapport aux autres, cette standardisation vise à faciliter les traductions du numérique en clarifiant la nature des rôles de chacun, ainsi que leurs interactions. En structurant ainsi le rôle de chaque actant dans les traductions du numérique, le CDO devient un acteur clé dans la réussite ou l'échec des futures étapes de la transformation numérique.

En conclusion, ce chapitre illustre comment la nomination du CDO a marqué un tournant décisif dans la transformation numérique de la banque. En standardisant les rôles, les processus et les technologies, le CDO a non seulement permis une meilleure intégration des compétences manquantes, mais a également établi une gestion plus structurée du numérique. Cette transformation, autrefois fragmentée, repose désormais sur une approche où chaque actant a un rôle défini dans les traductions numériques. Le succès futur de cette transformation dépendra de la capacité du CDO à maintenir cette structuration entre les différents acteurs et à garantir que les processus restent alignés sur les objectifs de valorisation des données de l'organisation.

Chapitre 7

Discussion et conclusion

L'objectif de cette thèse était de mettre en évidence les enjeux auxquels font face les organisations traditionnelles lorsqu'elles se lancent dans la transformation numérique sans tenir compte de leurs spécificités. Afin de positionner nos contributions par rapport à cet objectif, nous les présentons d'abord de manière synthétique, avant de les détailler par la suite.

En premier lieu, notre travail contribue à expliquer pourquoi certaines entreprises traditionnelles entament leur transformation numérique sans prendre en compte leurs besoins spécifiques, et en omettant des étapes pourtant cruciales. Nous révélons notamment l'influence de la « hype » (Davenport & Patil, 2012) sur les choix stratégiques, lorsque celle-ci focalise l'attention des décideurs sur certains actants numériques – par exemple, les data scientists – aux dépens des fondations opérationnelles pourtant requises (Ross et al., 2017 ; Sebastian et al., 2020).

Deuxièmement, nous éclairons comment ces mêmes organisations, malgré des débuts maladroits et des échecs initiaux, parviennent tout de même à progresser dans leur transformation numérique. En soulignant le rôle de l'apprentissage organisationnel (Yin, 2017) et de la persévérance de certains actants au niveau micro-organisationnel, nous montrons que, loin d'être linéaire et planifiée, la transformation numérique se développe de manière itérative, grâce aux ajustements successifs et aux réorientations rendues possibles par les interactions socio-matérielles.

Troisièmement, nous détaillons comment l'émergence de capacités dynamiques numériques (Vial, 2021 ; Sebastian et al., 2020) repose sur des synergies sociomatérielles impliquant une pluralité d'actants. Ces synergies, qui se tissent en partie au niveau micro-organisationnel, révèlent que l'innovation numérique n'est pas uniquement

tributaire de l'intégration technologique, mais résulte d'un assemblage complexe et évolutif d'acteurs humains et non humains, aux rôles complémentaires.

Enfin, nous montrons que cette transformation numérique ne se limite pas aux relations internes entre l'organisation et ses technologies, mais s'inscrit dans un écosystème globalisé. L'adaptation est bidirectionnelle (Akrich, 1992) : si les technologies doivent s'ajuster aux besoins internes, l'organisation doit également s'intégrer aux normes, standards et attentes externes, rencontrant à mi-chemin les conditions de l'écosystème.

Ces quatre volets de contribution, présentés ici brièvement, seront développés plus en détail dans la suite de cette conclusion générale. Ils permettent d'enrichir notre compréhension théorique et pratique de la transformation numérique au sein des organisations traditionnelles, en mettant en évidence non seulement les raisons, les modalités, mais aussi les interdépendances multiples – internes et externes – qui façonnent ce processus complexe. Tout d'abord, nous récapitulons nos résultats pour mieux les mobiliser ensuite dans nos contributions.

7.1 Récapitulatif des résultats

Les chapitres 5 et 6 ont révélé les dynamiques complexes d'une transformation numérique au sein d'une organisation traditionnelle, marquée par des échecs initiaux, des négociations itératives et l'émergence progressive de conditions propices à l'innovation numérique. En mobilisant la théorie de l'acteur-réseau (ANT), nous avons analysé les tentatives successives de traduction autour de divers PPOs, montrant que, bien qu'apparemment chaotiques et réactifs, ces processus restent structurés par les interactions entre des actants humains et non humains.

Tableau 3 – Récapitulatif des tentatives de traductions du numérique

Actants référents de la traduction	PPO	Dernière étape de traduction réussie	Étape de l'échec / Raisons de l'échec
Infrastructures ; Données ; Scientifiques ; Algorithmes	PPO 1.1 : L'écosystème de la banque et les scientifiques, permettent aux algorithmes de développer des capacités prédictives "de pointe"	L'enrôlement	La mobilisation des alliés / Porte-paroles non représentatifs
Infrastructures ; Données ; Technicien chargé d'importer le données	PPO (<i>hypothétique</i>) 2.1 : SAS permet l'import, l'export, et le traitement des données, en grandes quantités, aisément, et avec vélocité	La problématisation	L'intéressement / SAS ne réussit pas à intéresser les données
Infrastructures ; Données ; Technicien chargé d'importer le données	PPO 2.2 : La nouvelle plateforme, en IaaS, permet l'import, l'export, et le traitement des données, en grandes quantités, aisément, et avec vélocité	L'enrôlement	La mobilisation des alliés / Porte-paroles non représentatifs
<i>Arrivée du CDO à la haute hiérarchie</i>			
Infrastructures ; Données ; Ingénieurs ;	PPO 3.1 : La nouvelle plateforme PaaS, permet d'y développer des pipelines et d'y importer, transformer,	La mobilisation des alliés	Non-applicable (NA)

	mobiliser, des données, en grandes quantités, aisément, et avec vélocité		
Infrastructures ; Données ; (Ingénieurs) ; Scientifiques ; Algorithmes	PPO 3.1bis : L'écosystème de la banque, et les scientifiques, permettent aux algorithmes de s'entraîner sur de grands volumes de données	NA (non initiée)	
L'aboutissement de la traduction autour du PPO 3.1 ne permet pas une nouvelle traduction autour du PPO 1.1. Seul PPO 3.1bis a été possible après 3.1. L'implémentation réussie de la PaaS rend possible l'entraînement d'algorithmes, sans garantie quant au niveau de compétences prédictives qu'ils développent. Or, la banque souhaite dégager de la valeur des données, notamment en développant des algorithmes « de pointe ».			
Infrastructures ; Données ; Ingénieurs ; Standardisation des pratiques ; Représentant de l'application source (« Propriétaire des données »)	PPO 4.1 : Les données centralisées dans la plateforme respectent des critères de qualité communs	La mobilisation des alliés	NA
PPO 3.1 et PPO 4.1 rendent ensemble possible une traduction autour de PPO 1.1, dorénavant PPO 5.1 car ayant nécessité d'autres traductions préalablement			
Infrastructures ; Données ; (Ingénieurs) ; Scientifiques ; Algorithmes	PPO 5.1 = PPO 1.1 L'écosystème de la banque, et les scientifiques, permettent aux algorithmes de développer des capacités prédictives "de pointe"	La mobilisation des alliés	NA

Le tableau récapitulatif des traductions (tableau 3) illustre comment le premier aboutissement d'une traduction marquant une progression significative dans la

transformation numérique de l'entreprise (PPO 3.1) a été précédé de plusieurs traductions avortées (PPO 1.1, PPO 2.1, PPO 2.2). Par exemple, la tentative initiale autour du PPO 1.1, visant à développer des algorithmes prédictifs de pointe, a échoué en raison de porte-paroles non représentatifs. Ces échecs initiaux, bien qu'ils aient freiné temporairement la progression, n'ont pas interrompu le processus de transformation numérique. Au contraire, chaque échec a suscité de nouvelles négociations autour d'autres PPOs (2.1, puis 2.2, puis 3.1), marquant des avancées progressives dans la compréhension des besoins spécifiques de l'organisation et les actions nécessaires pour y répondre.

Les négociations ayant permis cette progression ont été initiées et portées par des actants divers – notamment les scientifiques de données, les algorithmes et les infrastructures technologiques. Parmi eux, certains, comme les scientifiques de données, évoluaient au niveau micro-organisationnel. Leur influence croissante dans le processus de traduction – renforcée par les échecs successifs des tentatives précédentes – ainsi que leur persévérance à engager des rapports de force et à convaincre les autres actants clés des traductions du numérique, notamment le comité directionnel, leur ont permis d'orienter le choix des PPOs et des porte-paroles. Ce faisant, ils ont veillé à ce que ces choix favorisent la mobilisation des alliés, jusque-là absente. C'est grâce à cette mobilisation que les traductions ont finalement pu aboutir.

Nous avons également montré que la réussite de l'implémentation de la PaaS chez BDB (PPO 3.1) ne suffisait pas à elle seule à permettre le développement d'algorithmes d'IA performants ni à caractériser pleinement une PSM. En d'autres termes, l'avènement de la PaaS chez BDB correspondait au déploiement d'une PSM qui, cependant, manquait d'un élément essentiel pour jouer son rôle de capacité dynamique facilitant l'innovation numérique : une fondation opérationnelle capable de l'alimenter en données de manière fiable. En effet, les capacités d'innovation propres aux PSM de qualité (Sebastian et al., 2020) n'ont émergé qu'après l'arrivée du CDO, nommé dès son arrivée à la tête d'une plateforme de standardisation des pratiques et des technologies. Mise en

place sous son impulsion, cette plateforme a intégré les rôles et interactions entre divers actants pour établir un référentiel unique et fiable des données alimentant la PSM. Grâce à ces synergies sociomatérielles, la standardisation a rendu possible l'émergence des capacités dynamiques numériques constituées par l'ensemble formé, d'une part, par la PSM, et d'autre part, par la fondation opérationnelle.

Ces résultats, en révélant la complexité, la contingence et le caractère itératif du processus de transformation numérique, mettent ainsi en évidence que le succès de celle-ci ne tient ni à la simple introduction de nouvelles technologies, ni à la présence d'acteurs spécialisés, pris isolément. Au contraire, ils montrent que la DT repose sur un ensemble d'interactions socio-matérielles, de négociations et d'ajustements successifs qui, au fil du temps, permettent à l'organisation de développer les conditions indispensables à l'innovation et à l'émergence de capacités dynamiques pérennes.

Cette analyse approfondie des processus de traduction, des tensions et des ajustements successifs ouvre dès lors la voie à une réflexion plus large sur les contributions théoriques, méthodologiques et managériales que cette recherche offre. Les sections suivantes de cette conclusion générale présenteront ces contributions, en explicitant la valeur ajoutée de cette étude pour comprendre, accompagner et orienter la transformation numérique des organisations traditionnelles.

7.2 Contributions

7.2.1 Révéler comment la hype déclenche et oriente la transformation numérique d'entreprises traditionnelles

Tout d'abord, nous contribuons à la compréhension des effets de la hype sur la transformation numérique des entreprises traditionnelles (Sebastian et al., 2020) en approchant le phénomène de façon globale (Hanelt et al., 2021), c'est-à-dire en tenant compte des dynamiques qui existent entre ses éléments constitutifs.

Ce faisant, notre étude permet en partie de comprendre pour quelles raisons certaines entreprises traditionnelles cherchent à mobiliser les technologies numériques pour innover (Sebastian et al., 2020) sans s'être préalablement assurées de développer la fondation qui doit servir de colonne vertébrale aux processus visant à innover à travers les technologies numériques (Ross et al., 2017; Sebastian et al., 2020). Nous montrons en effet comment la hype qui entoure le numérique, et plus particulièrement les scientifiques de données (Davenport & Patil, 2012), peut contribuer à expliquer une partie de ces comportements dans les entreprises traditionnelles.

Vial et al. (2021) soulignent l'importance d'une phase d'« idéation » préalable au déploiement de solutions d'IA, durant laquelle des managers, consultants et conseillers scientifiques identifient et sélectionnent les idées les plus prometteuses en fonction de leur potentiel de développement futur. Cette étape de réflexion stratégique est cruciale pour filtrer les opportunités les plus pertinentes. Or, notre terrain montre comment une organisation donnée, sous l'influence de la hype, peut s'engager dans la transformation numérique sans passer par cette étape de réflexion, qui lui aurait potentiellement permis de comprendre la nature de ses besoins.

En s'intéressant au rôle de la hype dans la DT, nous contribuons ainsi à expliquer « comment », ainsi que « pourquoi » un tel phénomène se produit. En somme : la hype, en orientant l'attention de l'organisation sur un actant précis, empêche celle-ci à la fois de se questionner quant à la nature de ses besoins spécifiques en matière de transformation numérique, ainsi que de tenir compte du caractère multidimensionnel de ce processus.

Il est intéressant de noter que notre terrain présente une histoire de la hype différente de celle dépeinte par le Gartner Hype Cycle (voir annexe 1 – Dedehayir & Steinert, 2016; O'Leary, 2008). Dans ce modèle, après un pic d'attentes exagérées – où les attentes surpassent ce que la technologie peut réellement accomplir à ce stade – survient le creux de la désillusion. Les organisations réalisent alors que la technologie n'est pas encore

suffisamment mature pour générer de la valeur, et certaines abandonnent ou se retirent du marché.

Cependant, dans notre cas, ce n'est pas le niveau de maturité qui explique l'échec de l'intégration des technologies dans les processus organisationnels, puisque d'autres organisations, comme les GAFAM, en ont déjà tiré profit. Notre étude montre plutôt que la hype, en étant focalisée autour d'actants spécifiques – les data scientists – détourne l'attention des autres, et contribue ce faisant à empêcher l'organisation de tirer pleinement parti des technologies numériques.

7.2.2 Démontrer la nécessité de synergies sociomatérielles micro-fondées pour l'émergence des capacités dynamiques et la progression de la DT

Notre deuxième volet de contribution s'articule autour de l'émergence, en partie au niveau micro-organisationnel, des capacités dynamiques du numérique⁷⁸.

Aujourd'hui, si la littérature précise comment une organisation initie une DT, et les éléments qui constituent le processus de cette transformation, les cadres conceptuels ne permettent néanmoins selon nous pas de suffisamment clarifier ce qui différencie une organisation ayant commencé à intégrer une (ou deux) technologie(s) numérique(s) pour développer une nouvelle proposition de valeur, d'une autre organisation étant déjà bien avancée dans sa transformation numérique, ou encore d'une organisation déjà très mature numériquement (Kane, 2017). En effet, plusieurs définitions et conceptualisations de la DT s'articulent autour du développement de nouvelles propositions de valeur (Vial, 2021; Wessel et al., 2020) grâce aux technologies numériques (Barrett et al., 2015), et ce y compris parmi celles qui reconnaissent le caractère hypothétiquement sans fin des reconfigurations visant à intégrer des technologies numériques en vue de répondre à des disruptions. Ce faisant, ces

⁷⁸ Rappelons que la théorie ANT ne nie pas l'existence de phénomènes plus conséquents que d'autres. Elle précise cependant qu'un phénomène macro ne l'est pas par essence, mais qu'il le devient en démultipliant les liens et alliances. Voir note de bas de page numéro 45 pour une explication plus détaillée.

conceptualisations ne permettent pas, de différencier les organisations ayant réussi cela une fois, de celles capables de le faire de façon récurrente et aisée.

Différentes solutions visent néanmoins à pallier cela. D'une part, Kane propose le concept de maturité numérique (2017), qui clarifie que, puisqu'une DT réussie induit de réussir à renouveler les transformations de façon récurrente, alors définir celle-ci à travers l'intégration des technologies numériques (et non la capacité à les intégrer et à en tirer profit) n'est pas la solution. D'autre part, Vial (2021) propose de mobiliser le concept des capacités dynamiques, défini et discuté extensivement dans notre revue de littérature. Ce concept partage les qualités de celui de la maturité numérique, et va plus loin (en détaillant notamment différentes capacités dynamiques, selon ce qu'elles permettent). De plus, ledit concept a déjà été fortement mobilisé dans une littérature s'intéressant aux écosystèmes (Jacobides et al., 2018), notamment disruptifs (Teece, 2014).

Alors que l'on sait que les capacités dynamiques émergent au niveau micro-organisationnel (Vial, 2021; Yeow et al., 2018), les études sur celles-ci négligent l'importance de ce niveau (Abell et al., 2008) et sont essentiellement effectuées à l'échelle macro-organisationnelle (Schilke et al., 2018; Vial, 2021).

En révélant dans quelles conditions certaines de ces capacités dynamiques – ici exemplifiées par les PSM – émergent au niveau micro-organisationnel, nous mettons en évidence cet aspect souvent négligé. Nous révélons comment elles émergent du fait de synergies sociomatérielles (Orlikowski & Scott, 2008), lesquelles prennent en partie leurs racines au niveau micro-organisationnel.

Dans le cas que nous avons étudié, ce n'est qu'une fois que ces traductions impliquant des actants très divers se sont succédé, itérativement, et qu'elles ont abouti, que l'organisation a réussi, à partir de ses capacités nouvellement développées, à déployer des algorithmes prédictifs IA, qui lui ont alors permis de fournir de nouveaux services

numériques. En d'autres termes, les propositions de valeur auxquelles elle peut potentiellement répondre ont de ce fait crû.

Au-delà de la nature itérative du processus aboutissant à l'émergence d'une telle capacité, l'autre élément important ici est la nature des synergies permettant à la PSM d'aboutir. Elles sont sociomatérielles. En effet, les données que nous avons collectées montrent que les data scientists, les algorithmes, les infrastructures, ainsi que les ingénieurs, doivent jouer un rôle dans les traductions qui aboutissent à l'implémentation d'une fondation opérationnelle ainsi que d'une PSM. Or, chacun de ces rôles est spécifique à chacun de ces actants : seul l'actant en question dispose des compétences pour le remplir. De plus, chacun de ces rôles est nécessaire et complémentaire des autres. En effet, la PSM n'aboutit que lorsque ces ressources diverses font synergie.

Nous révélons donc comment des synergies de nature sociomatérielle (Orlikowski & Scott, 2008), s'effectuant en partie au niveau micro-organisationnel, sont nécessaires à l'émergence de certaines des capacités dynamiques du numérique (conceptualisées au niveau organisationnel – Karimi & Walter, 2015; Teece, 2007).

Les définitions des technologies numériques (Bharadwaj et al., 2013) montrent au moins deux choses. D'une part, elles sont créatrices de liens, et d'autre part, elles sont combinatoires par nature (Gray et al., 2013; Günther et al., 2017; Newell & Marabelli, 2015; Westerman & Bonnet, 2015). Leur force découle en effet de leurs synergies. Néanmoins, les perspectives qui les sous-tendent séparent ontologiquement le rôle des technologies de celui des humains. Les combinaisons en question sont en effet présentées comme matérielles avant tout, et permettant à travers leur réalisation, la démultiplication des liens dans l'écosystème numérique globalisé. En d'autres termes, si l'importance d'actants sociaux dans les réseaux globaux formés par les technologies numériques est claire, la littérature ne précise pas le caractère requis de leur présence pour permettre les combinaisons numériques.

Or, notre terrain montre en quoi les scientifiques de données et les ingénieurs de données, au même titre que les technologies numériques (le cloud ou les algorithmes analytiques d'IA par exemple), apportent respectivement des jeux de compétences requis pour permettre les synergies numériques. Or, ces jeux de compétences requis sont propres et spécifiques. Eux seuls peuvent jouer les rôles qu'ils sous-tendent. Autrement dit : là où les scientifiques et ingénieurs occupent respectivement des rôles de programmation et de mise à disposition des données ; le cloud et les algorithmes, eux, s'occupent de stockage, de sécurisation, de calcul pour l'un cloud et d'apprentissage pour l'autre. Et chacun est requis pour permettre le déploiement d'une part d'une PSM et d'autre part d'innovations numériques profitant des capacités que sont les algorithmes prédictifs en intelligence artificielle.

Nous proposons de considérer les combinaisons caractéristiques des technologies numériques (Bharadwaj et al., 2013), ainsi que les liens faits par les entreprises avec lesdites technologies (souvent en les intégrant à leurs processus) comme étant intrinsèquement sociomatérielles (Orlikowski & Scott, 2008). Et ce y compris, lorsque les reconfigurations visant à créer des liens avec l'écosystème de technologies numériques (par exemple en en intégrant une) s'articulent autour du réagencement des capacités ordinaires (et ne concernent donc pas les capacités dynamiques).

En effet, notre recherche montre que les combinaisons et synergies entre technologies numériques résultent, d'interactions entre des actants divers – tels que les data scientists, les algorithmes et les infrastructures – où chacun joue un rôle complémentaire pour soutenir, ensemble, la transformation numérique des entreprises (Karimi & Walter, 2015; Vial, 2021). S'il est possible que les rôles associés à certains actants humains soient temporaires (Vaast & Pinsonneault, 2021), la même chose peut être dite des technologies numériques. C'est d'ailleurs l'une des raisons pour lesquelles leur définition conceptuelle reste abstraite, et ne se contente pas de lister les technologies dites SMACIT (Sebastian et al., 2020; Vial, 2021).

7.2.3 Mettre en lumière les dynamiques itératives d'une transformation numérique contingente

Nous contribuons à montrer comment une transformation numérique peut s'effectuer de façon non linéaire et itérative, et ce faisant, arborer une apparence presque chaotique au niveau macro-organisationnel, alors que des logiques claires s'efforcent – en négociant et/ou s'affrontant – de la faire avancer au niveau micro organisationnel.

En effet, notre terrain montre une transformation numérique qui progresse selon différentes logiques claires, malgré le chaos apparent. Cette contribution s'aligne avec la version akrichienne de l'ANT (Akrich et al., 1988, 2006), selon laquelle une tentative d'implémentation d'une innovation donnée n'est pas un échec ou un succès en soi, mais un processus itératif qui finit, à force d'essais, par s'adapter suffisamment à un contexte local pour que celui-ci l'accepte.

La réussite de l'implémentation de la plateforme PaaS, tout comme le recrutement du Chief Data Officer (CDO) à la haute hiérarchie de BDB, sont en effet le résultat de processus itératifs, qui bien que complexes, suivent malgré tout une logique en partie poussée par les actants ayant persisté après les échecs des premières traductions. Ces deux processus résultent de négociations menées par une pluralité d'actants divers, s'étendant sur plusieurs phases (découpées en fonction de l'infrastructure numérique alors la plus utilisée : SAS, IaaS, puis PaaS) et sur encore davantage de tentatives de traduction (Callon, 1986; Latour, 1987).

Nous contribuons par conséquent également à montrer que les effets structurants sur la DT de la présence d'un CDO fort à la haute hiérarchie (Horlacher et al., 2016) peuvent en partie, et parfois, être attribués à des demandes réitérées par d'autres actants de l'organisation, parmi lesquels certains évoluent au niveau micro-organisationnel. Nous ne nions pas ici les apports du CDO – ils sont bien réels – mais nous précisons le rôle qui peut être joué par d'autres actants dans le processus aboutissant à sa nomination.

En décrivant ce processus complexe, d'apparence chaotique, nous montrons également qu'une transformation numérique, bien que non préparée – il n'y a pas eu ici de phase d'idéation (Vial, 2021) en amont par le top management et les responsables de la stratégie dans l'organisation – peut tout de même se faire à son rythme et selon les logiques de certains actants qui parviennent à l'orienter, ou la réorienter, et cela en dépit de retards accumulés du fait de choix passés.

Nous contribuons ce faisant à montrer comment des entreprises traditionnelles n'ayant d'abord pas tenu compte de leurs besoins spécifiques en matière de DT, et ayant sauté des étapes nécessaires à la transformation (Sebastian et al., 2020), parviennent néanmoins finalement à se transformer.

Nous clarifions notamment la nature des dynamiques micro-organisationnelles permettant l'apprentissage organisationnel – en réaction aux erreurs – lequel entraîne à son tour une progression dans la transformation numérique. La DT, comme l'apprentissage qui la permet, résulte alors d'une succession de phénomènes advenant au micro, de manière itérative. Elle s'opère sur un temps plus ou moins long, selon la nature des négociations et traductions qui constituent les dynamiques micro en question.

7.2.4 Révéler la nécessité d'une adaptation réciproque entre l'organisation et les technologies numériques

Notre quatrième volet de contribution met en évidence la dimension bidirectionnelle de l'adaptation dans le contexte élargi de la transformation numérique. En mobilisant l'idée selon laquelle « adopter, c'est adapter » (Akrich, 1988), la littérature a déjà souligné que l'implémentation d'une innovation technologique ne peut réussir qu'en prenant en compte le contexte local dans lequel elle sera mise en œuvre. Cela implique que les concepteurs – ou les techniciens – anticipent les besoins, contraintes et spécificités des usagers potentiels afin de calibrer la technologie aux réalités du terrain. Dans une perspective d'innovation centrée sur les artefacts, cette adaptation est souvent considérée comme unidirectionnelle, partant du technicien vers l'utilisateur.

Notre étude révèle qu'au sein de la transformation numérique, cette logique d'adaptation ne se limite pas au binôme technologie-usager. L'organisation ne se contente pas d'adopter des technologies numériques en son sein, mais doit également, elle-même, s'intégrer à un écosystème global, composé d'acteurs variés, de normes, de standards, de réseaux interconnectés et d'autres entités déjà engagées dans le numérique (Hanelt et al., 2021). Par conséquent, l'adaptation (permettant l'adoption) devient bidirectionnelle : d'un côté, la technologie doit être ajustée au contexte interne de l'organisation et à ses besoins spécifiques ; de l'autre, l'organisation elle-même doit se transformer pour répondre aux exigences de l'écosystème globalisé afin que celui-ci « l'accueille » en son sein.

Cette dynamique est donc plus complexe que le simple ajustement local. Elle implique que l'entreprise, considérée à la fois comme adoptante et intégrée à un réseau d'actants externes, doive rencontrer à mi-chemin les conditions de l'écosystème. En d'autres termes, l'organisation ne peut plus se contenter de faire adapter la technologie à son univers. Elle doit également revoir ses ressources, ses processus, et ses compétences, afin de s'aligner sur les attentes de l'écosystème globalisé.

Ce faisant, nous ajoutons une nouvelle couche de complexité à la compréhension de la transformation numérique. Au-delà du couplage local entre technologies et usagers, apparaît une dynamique élargie d'intégration mutuelle : l'entreprise s'efforce d'adopter les technologies pour les intégrer, tandis que l'écosystème global impose des exigences auxquelles l'entreprise doit se conformer.

L'adoption des technologies numériques se mue ainsi en un phénomène sociomatériel multi-niveaux et multi-directionnel, où l'entreprise et les technologies intégrées s'ajustent réciproquement.

7.2.5 Mettre en évidence le rôle majeur de la standardisation dans l'aboutissement des traductions du numérique

Nous ajoutons un cinquième volet de contribution, mettant en évidence le rôle majeur de la standardisation dans l'aboutissement des traductions du numérique. En effet, la « plateforme de standardisation », à la tête de laquelle siège le CDO, agit comme un dispositif d'intéressement sociomatériel. En standardisant simultanément les rôles de tous les actants du numérique (humains ou artefacts), elle facilite la réussite des traductions. D'une part, l'harmonisation de leurs comportements augmente la probabilité que les porte-paroles soient véritablement représentatifs (Callon, 1986). D'autre part, elle garantit que chaque actant joue correctement son rôle au sein du processus de traduction, permettant ainsi à celle-ci d'aboutir (Latour, 2005).

À première vue, la standardisation apparaît comme un acte purement technique : elle aligne les données, normalisant d'un côté les technologies (le matériel) et, de l'autre, les pratiques et les rôles (le social). Pourtant, l'approche socio-matérielle de l'ANT met en lumière qu'elle va bien au-delà. Elle constitue un moment clé de la traduction, où identités, rôles et relations entre actants – qu'ils soient humains, technologiques ou conceptuels – sont redéfinis et stabilisés (Latour, 1990). Elle permet ainsi aux premières traductions du numérique d'aboutir.

Or, une standardisation ciblant exclusivement les pratiques ou uniquement les technologies n'aurait pas suffi. C'est son caractère global et intégrateur, alliant simultanément dimensions sociales et matérielles, qui lui confère toute son efficacité. Nos résultats montrent que la transformation numérique de l'organisation étudiée n'a pu progresser significativement qu'une fois cette standardisation d'ensemble mise en œuvre, permettant l'émergence de capacités dynamiques numériques et la stabilisation durable des alliances entre actants.

Ainsi, mobiliser l'ANT permet d'appréhender la standardisation comme un véritable dispositif d'intéressement sociomatériel, dont la réussite repose sur sa capacité à traiter conjointement les aspects sociaux, techniques et pratiques. Ce dispositif participe non

seulement à la cohérence ainsi qu'à la légitimité des porte-paroles — la ressemblance accrue entre actants augmente la probabilité d'une représentativité — mais crée également un environnement propice à l'intégration rapide d'innovations numériques et au développement continu de capacités dynamiques.

7.3 Limitations et perspectives futures

Avant de refermer cette thèse, il importe de souligner ses principales limitations, afin d'en clarifier la portée et d'ouvrir des pistes pour de futurs travaux.

D'abord, notre étude repose essentiellement sur un cas extrême et unique. L'éclatement des infrastructures technologiques à travers différents départements est, dans la banque étudiée, le résultat d'une politique ayant longtemps laissé les différentes fonctions agir comme des organisations distinctes. Ce contexte particulier, bien qu'il ait permis d'explorer en profondeur les dynamiques socio-matérielles, les processus itératifs de négociation et l'émergence progressive des capacités dynamiques dans une organisation traditionnelle, limite la généralisation des résultats. En effet, ses spécificités contextuelles participent à construire sa réalité et influencent possiblement la portée des apprentissages théoriques que nous en tirons. De futures recherches pourraient élargir l'échantillon en étudiant d'autres entreprises, dans d'autres secteurs ou régions, afin de déterminer dans quelle mesure les dynamiques identifiées ici s'appliquent plus largement.

Par ailleurs, les données collectées et analysées se concentrent sur un laps de temps donné, correspondant aux premières années de la transformation numérique de l'organisation étudiée. Il n'est par exemple pas évident d'affirmer que le processus d'émergence de la capacité dynamique – en l'occurrence la PSM, considérée comme un ensemble de capacités facilitant l'innovation numérique – soit généralisable à toutes les autres capacités dynamiques, y compris certaines n'existant pas encore. De plus, bien que le caractère longitudinal nous ait permis d'observer des itérations et des ajustements successifs, il est possible que d'autres phases de la transformation, plus avancées, présentent des dynamiques différentes. Des études menées sur une plus longue période pourraient remettre en cause ou nuancer le processus par lequel nous identifions l'émergence des capacités dynamiques, et offrir une vision plus (ou moins) évolutive encore de la transformation numérique.

Enfin, la perspective socio-matérielle adoptée, bien que nous permettant certaines contributions, présente également ses biais. En cherchant à éviter les dichotomies classiques entre le technique et le social, nous avons privilégié une vision relationnelle et distribuée du pouvoir et de l'influence. Cela peut rendre moins saillante l'analyse d'autres dimensions, telles que les différences culturelles, ou encore la place du politique et de l'informel dans les décisions. Des recherches futures pourraient articuler la socio-matérialité avec d'autres cadres théoriques (par exemple institutionnels ou politiques, comme celui de la lutte des professions – Abbott, 2014) afin d'intégrer ces dimensions.

En dépit de ces limitations, propose une compréhension à la fois originale et étayée du phénomène de la transformation numérique dans une organisation traditionnelle. Les limites identifiées ouvrent des voies à de nouvelles recherches, qui pourraient nuancer ou clarifier nos conclusions, afin de mieux saisir la complexité de la transformation numérique au sein des organisations traditionnelles.

7.4 Ouverture : Vers une réflexion plus globale

L'intégration de technologies numériques par les entreprises se transformant numériquement implique qu'elles s'adaptent à l'écosystème globalisé du numérique au sein duquel elles s'intègrent dans le même mouvement (voir 7.2.4). On peut par conséquent interroger la nature et la forme du processus de standardisation qui permet aux traductions du numérique d'aboutir (voir 7.2.5). Ce phénomène de standardisation est-il exclusivement intra-organisationnel, ou bien est-il à analyser de façon plus globale encore ?

Dans le cas second, l'ère numérique pourrait impliquer des organisations qu'elles normalisent – ou standardisent – leurs outils, leurs processus et leurs compétences, de sorte à s'intégrer à l'écosystème globalisé numérique. Ce faisant, en plus de leurs frontières (Hanelt et al., 2021), leurs différences et leurs spécificités s'amenuiseraient. L'adaptation des entreprises et des organisations correspondrait donc à une normalisation de celles-ci. Une approche ANT permettrait alors de révéler comment les actants constituant lesdites entreprises (salariés, outils, processus) se normalisent non pas exclusivement de façon intra-organisationnelle, mais également inter- et trans-organisationnelle.

Si cela était avéré, les conséquences d'un tel phénomène seraient importantes. Par exemple, à l'heure où les interrogations sur le dérèglement climatique sont au moins aussi importantes que celles sur le numérique, quels seraient les effets d'une telle standardisation des outils et processus, si ceux-là privilégiaient l'efficacité financière et économique à l'efficacité énergétique ?

Cette interrogation n'en est qu'une parmi d'autres quant aux effets potentiels de la numérisation de nos organisations, et, à travers elle, de notre société dans son ensemble. Or, un tel constat n'invite pas toujours à l'optimisme. Certes, les impacts précis d'un phénomène comme la transformation numérique dans un écosystème complexe demeurent difficiles à anticiper, mais certains facteurs clés de notre futur

semblent déjà solidement établis. C'est notamment le cas de la prévalence de politiques fondées sur, et pour, une économie de l'offre, incitant à la création constante de nouveaux besoins, tandis que les questionnements relatifs au bien-être global restent souvent en retrait dans les discours sur notre devenir collectif. De tels constats doivent dès lors nous inviter à repenser plus largement la place du numérique au sein de nos modèles économiques, sociaux et environnementaux, afin de ne pas sacrifier diversité, durabilité et qualité de vie sur l'autel de l'efficacité.

Bibliographie

- Abbott, A. (2014). *The system of professions: An essay on the division of expert labor*. University of Chicago press.
- Abell, P., Felin, T., & Foss, N. (2008). Building micro-foundations for the routines, capabilities, and performance links. *Managerial and Decision Economics*, 29(6), 489–502. <https://doi.org/10.1002/mde.1413>
- Acar, O. A., & Puntoni, S. (2016). Customer Empowerment in the Digital Age. *Journal of Advertising Research*, 56(1), 4–8. <https://doi.org/10.2501/JAR-2016-007>
- Akrich, M. (2023). Actor Network Theory, Bruno Latour, and the CSI. *Social Studies of Science*, 53(2), 169–173. <https://doi.org/10.1177/03063127231158102>
- Akrich, M., Callon, M., & Latour, B. (1988). A quoi tient le succès des innovations? 1: L'art de l'intéressement; 2: Le choix des porte-parole. *Gérer et Comprendre. Annales Des Mines-Annales Des Mines. Gérer et Comprendre-Gérer & Comprendre*, 11 & 12, 4–17.
- Akrich, M., Callon, M., & Latour, B. (2006). *Sociologie de la traduction: Textes fondateurs*. Presses des MINES.
- Alcouffe, S., Berland, N., & Levant, Y. (2008). Actor-networks and the diffusion of management accounting innovations: A comparative study. *Management Accounting Research*, 19(1), 1–17. <https://doi.org/10.1016/j.mar.2007.04.001>
- Alexander, pm, & Silvis, E. (2005). Actor-Network Theory in Information Systems Research: In M. Khosrow-Pour, D.B.A. (Ed.), *Encyclopedia of Information Science and Technology, First Edition* (pp. 42–46). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-59140-553-5.ch009>
- Amblard, H., Bernoux, P., Herreros, G., & Livian, Y.-F. (2015). *Les nouvelles approches sociologiques des organisations*. Média Diffusion.
- Anderson, D. N. (2019). Digital Platforms, Porosity, and Panorama. *Surveillance & Society*, 17(1/2), 14–20. <https://doi.org/10.24908/ss.v17i1/2.12937>
- Au-Yong-Oliveira, M., Marinho, M., & Costa Tavares, J. A. (2020). The Power of Digitalization: The Netflix Story. In Á. Rocha, H. Adeli, L. P. Reis, S. Costanzo, I. Orovic, & F. Moreira (Eds.), *Trends and Innovations in Information Systems and Technologies* (pp. 590–599). Springer International Publishing.
- Barley, S. R. (1986). Technology as an Occasion for Structuring: Evidence from Observations of CT Scanners and the Social Order of Radiology Departments. *Administrative Science Quarterly*, 31(1), 78–108. JSTOR. <https://doi.org/10.2307/2392767>
- Barrett, M., Davidson, E., Prabhu, J., & Vargo, S. L. (2015). Service Innovation in the Digital Age. *MIS Quarterly*, 39(1), 135–154. JSTOR.
- Baškarada, S., & Koronios, A. (2017). Unicorn data scientist: The rarest of breeds. *Program*, 51(1), 65–74. <https://doi.org/10.1108/PROG-07-2016-0053>

- BCG. (2023, August 1). *Flipping the Odds of Digital Transformation Success*. BCG Global. <https://www.bcg.com/publications/2020/increasing-odds-of-success-in-digital-transformation>
- Bharadwaj, A., El Sawy, O. A., Pavlou, P. A., & Venkatraman, N. (2013). Digital Business Strategy: Toward a Next Generation of Insights. *MIS Quarterly*, 37(2), 471–482. JSTOR.
- Bloomfield, B. P., & Vurdubakis, T. (1997). VISIONS OF ORGANIZATION AND ORGANIZATIONS OF VISION: THE REPRESENTATIONAL PRACTICES OF INFORMATION SYSTEMS DEVELOPMENT. *Accounting, Organizations and Society*, 22(7), 639–668. [https://doi.org/10.1016/S0361-3682\(96\)00024-4](https://doi.org/10.1016/S0361-3682(96)00024-4)
- Bou Saba, M., & Gerbaix, S. (2013). Théorie de l'acteur-réseau, intelligence collective et coopératives agricoles. *Management des technologies organisationnelles*, N° 3(1), 163–173. Cairn.info.
- Bradley, R. V., Pratt, R. M. E., Byrd, T. A., & Simmons, L. L. (2011). THE ROLE OF ENTERPRISE ARCHITECTURE IN THE QUEST FOR IT VALUE. *MIS Quarterly Executive*, 10(2), 73–80. Business Source Complete.
- Callon, M. (1986). Éléments pour une sociologie de la traduction: La domestication des coquilles Saint-Jacques et des marins-pêcheurs dans la baie de Saint-Brieuc. *L'Année Sociologique (1940/1948-)*, 36, 169–208.
- Callon, M. (2001). Actor Network Theory. In N. J. Smelser & P. B. Baltes (Eds.), *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences* (pp. 62–66). Pergamon. <https://doi.org/10.1016/B0-08-043076-7/03168-5>
- Callon, M. (2006). Sociologie de l'acteur réseau. *Sociologie de La Traduction. Textes Fondateurs*, 267–276.
- Callon, M., & Latour, B. (1981). Unscrewing the big Leviathan: How actors macro-structure reality and how sociologists help them to do so. *Advances in Social Theory and Methodology: Toward an Integration of Micro-and Macro-Sociologies*, 1.
- Carter, D., & Sholler, D. (2016). Data science on the ground: Hype, criticism, and everyday work. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 67(10), 2309–2319. <https://doi.org/10.1002/asi.23563>
- Cheminat, J. (2016, February 12). *Netflix dit adieu au datacenter et vive AWS*. Silicon. <https://www.silicon.fr/netflix-dit-adieu-au-datacenter-et-vive-aws-138875.html>
- Chua, W. F. (1995). Experts, networks and inscriptions in the fabrication of accounting images: A story of the representation of three public hospitals. *Accounting, Organizations and Society*, 20(2), 111–145. [https://doi.org/10.1016/0361-3682\(95\)95744-H](https://doi.org/10.1016/0361-3682(95)95744-H)
- Coile Jr, R. C. (2000). The digital transformation of health care.(Health Care Meets E-Commerce). *Physician Executive*, 26(1), 8–15.
- Colbert, A., Yee, N., & George, G. (2016). The digital workforce and the workplace of the future. *Academy of Management Journal*, 59(3), 731–739.
- Colwyn Jones, T., & Dugdale, D. (2002). The ABC bandwagon and the juggernaut of modernity. *Accounting, Organizations and Society*, 27(1), 121–163. [https://doi.org/10.1016/S0361-3682\(01\)00035-6](https://doi.org/10.1016/S0361-3682(01)00035-6)

- Completing the Netflix Cloud Migration*. (2016, February 11). About Netflix. <https://about.netflix.com/en/news/completing-the-netflix-cloud-migration>
- Cooper, D. J., & Morgan, W. (2008). Case Study Research in Accounting. *Accounting Horizons*, 22(2), 159–178. <https://doi.org/10.2308/acch.2008.22.2.159>
- Correani, A., De Massis, A., Frattini, F., Petruzzelli, A. M., & Natalicchio, A. (2020). Implementing a digital strategy: Learning from the experience of three digital transformation projects. *California Management Review*, 62(4), 37–56.
- Cropf, R. A. (2008). Benkler, Y. (2006). The Wealth of Networks: How Social Production Transforms Markets and Freedom. New Haven and London: Yale University Press. 528 pp. \$40.00 (papercloth). *Social Science Computer Review*, 26(2), 259–261. <https://doi.org/10.1177/1084713807301373>
- Davenport, T. H., & Patil, D. (2012). Data scientist. *Harvard Business Review*, 90(5), 70–76.
- Davison, R. M., Wong, L. H., & Peng, J. (2023). The art of digital transformation as crafted by a chief digital officer. *International Journal of Information Management*, 69, 102617. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2022.102617>
- Dechow, N., & Mouritsen, J. (2005). Enterprise resource planning systems, management control and the quest for integration. *Accounting, Organizations and Society*, 30(7–8), 691–733. <https://doi.org/10.1016/j.aos.2004.11.004>
- Dedehayir, O., & Steinert, M. (2016). The hype cycle model: A review and future directions. *Technological Forecasting and Social Change*, 108, 28–41. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.04.005>
- Dery, K., Sebastian, I. M., & van der Meulen, N. (2017). The digital workplace is key to digital innovation. *MIS Quarterly Executive*, 16(2).
- Dremel, C., Wulf, J., Herterich, M. M., Waizmann, J.-C., & Brenner, W. (2017). How AUDI AG established big data analytics in its digital transformation. *MIS Quarterly Executive*, 16(2).
- Du, W., Pan, S. L., & Huang, J. (2016). How a Latecomer Company Used IT to Redeploy Slack Resources. *MIS Quarterly Executive*, 15(3). <https://aisel.aisnet.org/misqe/vol15/iss3/3>
- Dürr, S., Wagner, H.-T., Weitzel, T., & Beimborn, D. (2017, February 12). *Navigating Digital Innovation – The Complementary Effect of Organizational and Knowledge Recombination*. 13th International Conference on Wirtschaftsinformatik, St. Gallen, Switzerland.
- Earley, S. (2014). The Digital Transformation: Staying Competitive. *IT Professional*, 16(2), 58–60. <https://doi.org/10.1109/MITP.2014.24>
- Earley, S. (2017). The Evolving Role of the CDO. *IT Professional*, 19(1), 64–69. <https://doi.org/10.1109/MITP.2017.4>
- Eisenhardt, K. M. (1989). Building Theory from Case study Research. *Academy of Management Review*, 20.
- Elbanna, A. R. (2006). The Validity of the Improvisation Argument in the Implementation of Rigid technology: The Case of ERP systems. *Journal of Information Technology*, 21(3), 165–175. <https://doi.org/10.1057/palgrave.jit.2000069>
- Fann, K. T. (2012). *Peirce's theory of abduction*. Springer Science & Business Media.

- Fernández, A., del Río, S., López, V., Bawakid, A., del Jesus, M. J., Benítez, J. M., & Herrera, F. (2014). Big Data with Cloud Computing: An insight on the computing environment, MapReduce, and programming frameworks: Big Data with Cloud Computing. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Data Mining and Knowledge Discovery*, 4(5), 380–409. <https://doi.org/10.1002/widm.1134>
- Firk, S., Hanelt, A., Oehmichen, J., & Wolff, M. (2021). Chief Digital Officers: An Analysis of the Presence of a Centralized Digital Transformation Role. *Journal of Management Studies*, 58(7), 1800–1831. <https://doi.org/10.1111/joms.12718>
- Gad, C., & Bruun Jensen, C. (2010). On the Consequences of Post-ANT. *Science, Technology, & Human Values*, 35(1), 55–80. <https://doi.org/10.1177/0162243908329567>
- Gallaugh, J., & Ransbotham, S. (2010). Social media and customer dialog management at Starbucks. *MIS Quarterly Executive*, 9(4).
- Gillon, K., Aral, S., Lin, C.-Y., Mithas, S., & Zozulia, M. (2014). Business analytics: Radical shift or incremental change? *Communications of the Association for Information Systems*, 34(1), 13.
- Gioia, D. A., Corley, K. G., & Hamilton, A. L. (2013). Seeking Qualitative Rigor in Inductive Research: Notes on the Gioia Methodology. *Organizational Research Methods*, 16(1), 15–31. <https://doi.org/10.1177/1094428112452151>
- Goretzki, L., Messner, M., & Wurm, M. (2023). Magicians, unicorns or data cleaners? Exploring the identity narratives and work experiences of data scientists. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 36(9), 253–280. <https://doi.org/10.1108/AAAJ-01-2022-5621>
- Grange, C., & Sponem, S. (2021). Les travailleurs du savoir face au bouleversement technologique: *Gestion*, Vol. 46(1), 42–49. <https://doi.org/10.3917/riges.461.0042>
- Gray, P., El Sawy, O. A., Asper, G., & Thordarson, M. (2013). Realizing strategic value through center-edge digital transformation in consumer-centric industries. *MIS Quarterly Executive*, 12(1).
- Günther, W. A., Rezazade Mehrizi, M. H., Huysman, M., & Feldberg, F. (2017). Debating big data: A literature review on realizing value from big data. *The Journal of Strategic Information Systems*, 26(3), 191–209. <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2017.07.003>
- Haffke, I., Kalgovas, B. J., & Benlian, A. (2016). *The Role of the CIO and the CDO in an Organization's Digital Transformation*. Thirty Seventh International Conference on Information Systems.
- Hanelt, A., Bohnsack, R., Marz, D., & Antunes Marante, C. (2021). A Systematic Review of the Literature on Digital Transformation: Insights and Implications for Strategy and Organizational Change. *Journal of Management Studies*, 58(5), 1159–1197. <https://doi.org/10.1111/joms.12639>
- Hansen, A. M., Kraemmergaard, P., & Mathiassen, L. (2011). Rapid adaptation in digital transformation: A participatory process for engaging IS and business leaders. *MIS Quarterly Executive*, 10(4).

- Hanseth, O., & Lyytinen, K. (2010). Design Theory for Dynamic Complexity in Information Infrastructures: The Case of Building Internet. *Journal of Information Technology*, 25(1), 1–19. <https://doi.org/10.1057/jit.2009.19>
- Haralayya, B. (2021). Millennials and Mobile-Savvy Consumers are Driving a Huge Shift in The Retail Banking Industry. *Journal of Advanced Research in Operational and Marketing Management*, 4(1), 17–19.
- Harris, H., Murphy, S., & Vaisman, M. (2013). *Analyzing the analyzers: An introspective survey of data scientists and their work*. O'Reilly Media, Inc.
- Hennion, A. (1983). Une sociologie de l'intermédiaire: Le cas du directeur artistique de variétés. *Sociologie du travail*, 25(4), 459–474. <https://doi.org/10.3406/sotra.1983.1949>
- Hong, J., & Lee, J. (2017). *The role of consumption-based analytics in digital publishing markets: Implications for the creative digital economy*.
- Horlach, B., Drews, P., Schirmer, I., & Boehmann, T. (2017). *Increasing the Agility of IT Delivery: Five Types of Bimodal IT Organization*. Hawaii International Conference on System Sciences. <https://doi.org/10.24251/HICSS.2017.656>
- Horlacher, A., Klarner, P., & Hess, T. (2016). Crossing boundaries: Organization design parameters surrounding CDOs and their digital transformation activities. *AMCIS 2016: Surfing the IT Innovation Wave - 22nd Americas Conference on Information Systems*. <http://hdl.handle.net/1765/96652>
- IFPI, F. internationale de l'industrie phonographique. (2023). *Engaging with Music* (Engaging with Music). <https://snepmusique.com/chiffres-ressources/consommation-et-usages/rapport-de-lifpi-lecoule-de-la-musique-dans-le-monde-est-de-plus-en-plus-importante-et-les-modes-de-consommation-de-plus-en-plus-divers/>
- Jacobides, M. G., Cennamo, C., & Gawer, A. (2018). Towards a theory of ecosystems. *Strategic Management Journal*, 39(8), 2255–2276. <https://doi.org/10.1002/smj.2904>
- Justesen, L., & Mouritsen, J. (2011). Effects of actor-network theory in accounting research. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 24(2), 161–193. <https://doi.org/10.1108/095135711111100672>
- Kahre, C., Hoffmann, D., & Ahlemann, F. (2017). *Beyond Business-IT Alignment - Digital Business Strategies as a Paradigmatic Shift: A Review and Research Agenda*. Hawaii International Conference on System Sciences. <https://doi.org/10.24251/HICSS.2017.574>
- Kaisler, S., Armour, F., Espinosa, J. A., & Money, W. (2013). Big Data: Issues and Challenges Moving Forward. *2013 46th Hawaii International Conference on System Sciences*, 995–1004. <https://doi.org/10.1109/HICSS.2013.645>
- Kane, G. C. (2014). The American Red Cross: Adding Digital Volunteers to Its Ranks. *MIT Sloan Management Review*, 55(4), 1–6. ProQuest Central.
- Kane, G. C. (2017). Digital maturity, not digital transformation. *MIT Sloan Management Review*, 1(1), 1–15.
- Karimi, J., & Walter, Z. (2015). The Role of Dynamic Capabilities in Responding to Digital Disruption: A Factor-Based Study of the Newspaper Industry. *Journal of*

- Management Information Systems*, 32(1), 39–81.
<https://doi.org/10.1080/07421222.2015.1029380>
- Kim, M., Zimmermann, T., DeLine, R., & Begel, A. (2018). Data Scientists in Software Teams: State of the Art and Challenges. *IEEE Transactions on Software Engineering*, 44(11), 1024–1038. IEEE Transactions on Software Engineering. <https://doi.org/10.1109/TSE.2017.2754374>
- Kiran, M., Murphy, P., Monga, I., Dugan, J., & Baveja, S. S. (2015). Lambda architecture for cost-effective batch and speed big data processing. *2015 IEEE International Conference on Big Data (Big Data)*, 2785–2792. <https://doi.org/10.1109/BigData.2015.7364082>
- Kling, R. (1991). Computerization and Social Transformations. *Science, Technology, & Human Values*, 16(3), 342–367. <https://doi.org/10.1177/016224399101600304>
- Kuzel, A. J. (1992). *Sampling in qualitative inquiry*.
- Langlade, D. (2020). Leçon de transformation digitale, par Reed Hastings (Netflix). *David Langlade*. <https://davidlanglade.com/digitalisation/transformation-digitale-netflix/>
- Langley, A. (1999). Strategies for theorizing from process data. *Academy of Management Review*, 24(4), 691–710.
- Langley, A., & Abdallah, C. (2011). Templates and Turns in Qualitative Studies of Strategy and Management. In D. D. Bergh & D. J. Ketchen (Eds.), *Research Methodology in Strategy and Management* (Vol. 6, pp. 201–235). Emerald Group Publishing Limited. [https://doi.org/10.1108/S1479-8387\(2011\)0000006007](https://doi.org/10.1108/S1479-8387(2011)0000006007)
- Latour, B. (1987). *Science in action: How to follow scientists and engineers through society*. Harvard University Press.
- Latour, B. (1990). Technology is society made durable. *The Sociological Review*, 38(S1), 103–131.
- Latour, B. (2005). *Reassembling the social: An introduction to actor-network-theory*. Oxford University Press.
- Latour, B. (2012). *We have never been modern*. Harvard university press.
- Law, J. (1984). On the methods of long-distance control: Vessels, navigation and the Portuguese route to India. *The Sociological Review*, 32(S1), 234–263.
- Law, J., & Callon, M. (1988). Engineering and Sociology in a Military Aircraft Project: A Network Analysis of Technological Change*. *Social Problems*, 35(3), 284–297. <https://doi.org/10.2307/800623>
- Law, J., & Callon, M. (1992). The life and death of an aircraft: A network analysis of technical change. *Shaping Technology/Building Society: Studies in Sociotechnical Change*, 21–52.
- Law, J., & Hassard, J. (1999). *Actor network theory and after*.
- Li, L., Su, F., Zhang, W., & Mao, J.-Y. (2018). Digital transformation by SME entrepreneurs: A capability perspective. *Information Systems Journal*, 28(6), 1129–1157. <https://doi.org/10.1111/isj.12153>
- Linden, A., Kart, L., Randall, L., Beyer, M., & Duncan, A. D. (2015). Staffing Data Science Teams. *Gartner*.

- Linder, T. (2019). Surveillance Capitalism and Platform Policing: The Surveillant Assemblage-as-a-Service. *Surveillance & Society*, 17(1/2), 76–82. <https://doi.org/10.24908/ss.v17i1/2.12903>
- Lucas, H., Agarwal, R., Clemons, E. K., El Sawy, O. A., & Weber, B. (2013). Impactful Research on Transformational Information Technology: An Opportunity to Inform New Audiences. *MIS Quarterly*, 37(2), 371–382. JSTOR.
- Lycett, M. (2013). ‘Datafication’: Making sense of (big) data in a complex world. *European Journal of Information Systems*, 22(4), 381–386. <https://doi.org/10.1057/ejis.2013.10>
- Maedche, A. (2016). Interview with Michael Nilles on “What Makes Leaders Successful in the Age of the Digital Transformation?” *Business & Information Systems Engineering*, 58(4), 287–289. <https://doi.org/10.1007/s12599-016-0437-1>
- Matt, C., Hess, T., & Benlian, A. (2015). Digital Transformation Strategies. *Business & Information Systems Engineering*, 57(5), 339–343. <https://doi.org/10.1007/s12599-015-0401-5>
- McAfee, A., & Brynjolfsson, E. (2012, October). Big Data: The Management Revolution. *Harvard Business Review*, 90(10), 60–68.
- Mohr, L. B. (1982). Explaining organizational behavior. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Moll, J., & Yigitbasioglu, O. (2019). The role of internet-related technologies in shaping the work of accountants: New directions for accounting research. *Innovative Governance and Sustainable Pathways in a Disruptive Environment*, 51(6), 100833. <https://doi.org/10.1016/j.bar.2019.04.002>
- Morakanyane, R., Grace, A., & O’Reilly, P. (2017). Conceptualizing Digital Transformation in Business Organizations: A Systematic Review of Literature. *Digital Transformation – From Connecting Things to Transforming Our Lives*, 427–443. <https://doi.org/10.18690/978-961-286-043-1.30>
- Myers, M. D. (2019). *Qualitative research in business and management*. Sage Publications Limited.
- Newell, S., & Marabelli, M. (2015). Strategic opportunities (and challenges) of algorithmic decision-making: A call for action on the long-term societal effects of ‘datification’. *The Journal of Strategic Information Systems*, 24(1), 3–14. <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2015.02.001>
- Newell, S., & Marabelli, M. (2020). Strategic opportunities (and challenges) of algorithmic decision-making: A call for action on the long-term societal effects of ‘datification’. In *Strategic Information Management* (pp. 430–449). Routledge.
- Ogden, T. H. (1997). Reverie and Interpretation. *The Psychoanalytic Quarterly*, 66(4), 567–595. <https://doi.org/10.1080/21674086.1997.11927546>
- O’Leary, D. E. (2008). Gartner’s hype cycle and information system research issues. *International Journal of Accounting Information Systems*, 9(4), 240–252. <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2008.09.001>
- Orlikowski, W. J. (2007). Sociomaterial Practices: Exploring Technology at Work. *Organization Studies*, 28(9), 1435–1448. <https://doi.org/10.1177/0170840607081138>

- Orlikowski, W. J., & Scott, S. V. (2008). 10 Sociomateriality: Challenging the Separation of Technology, Work and Organization. *Academy of Management Annals*, 2(1), 433–474. <https://doi.org/10.5465/19416520802211644>
- Patton, M. Q. (1999). Enhancing the quality and credibility of qualitative analysis. *Health Services Research*, 34(5 Pt 2), 1189.
- Perez-Salazar, S., Menache, I., Singh, M., & Toriello, A. (2022). Dynamic resource allocation in the cloud with near-optimal efficiency. *Operations Research*, 70(4), 2517–2537.
- Pousttchi, K., Tilson, D., Lyytinen, K., & Hufenbach, Y. (2015). Introduction to the Special Issue on Mobile Commerce: Mobile Commerce Research Yesterday, Today, Tomorrow—What Remains to Be Done? *International Journal of Electronic Commerce*, 19(4), 1–20. <https://doi.org/10.1080/10864415.2015.1029351>
- Pucci, R., & Skærbæk, P. (2020). The co-performation of financial economics in accounting standard-setting: A study of the translation of the expected credit loss model in IFRS 9. *Accounting, Organizations and Society*, 81, 101076. <https://doi.org/10.1016/j.aos.2019.101076>
- Quattrone, P., & Hopper, T. (2001). What does organizational change mean? Speculations on a taken for granted category. *Management Accounting Research*, 12(4), 403–435. <https://doi.org/10.1006/mare.2001.0176>
- Quattrone, P., & Hopper, T. (2005). A ‘time–space odyssey’: Management control systems in two multinational organisations. *Accounting, Organizations and Society*, 30(7–8), 735–764. <https://doi.org/10.1016/j.aos.2003.10.006>
- Quattrone, P., & Hopper, T. (2006). What is IT? *Information and Organization*, 16(3), 212–250. <https://doi.org/10.1016/j.infoandorg.2006.06.001>
- Richter, A., Vodanovich, S., Steinhüser, M., & Hannola, L. (2017). IT on the Shop Floor—Challenges of the Digitalization of manufacturing companies. *BLED 2017 Proceedings*. 17.
- Rosenblat, A., & Stark, L. (2016). Algorithmic Labor and Information Asymmetries: A Case Study of Uber’s Drivers. *International Journal of Communication*, 10(0), 27.
- Ross, J. W., Sebastian, I. M., Beath, C. M., & Jha, L. (2017). Designing digital organizations—Summary of survey findings. *WP 415 MIT CISR*.
- Saldaña, J. (2013). *The coding manual for qualitative researchers* (2nd ed). SAGE.
- Schilke, O., Hu, S., & Helfat, C. E. (2018). Quo Vadis, Dynamic Capabilities? A Content-Analytic Review of the Current State of Knowledge and Recommendations for Future Research. *Academy of Management Annals*, 12(1), 390–439. <https://doi.org/10.5465/annals.2016.0014>
- Schuchmann, D., & Seufert, S. (2015). Corporate Learning in Times of Digital Transformation: A Conceptual Framework and Service Portfolio for the Learning Function in Banking Organisations. *International Journal of Advanced Corporate Learning (iJAC)*, 8(1), 31. <https://doi.org/10.3991/ijac.v8i1.4440>
- Scott, S. V., & Wagner, E. L. (2003). Networks, negotiations, and new times: The implementation of enterprise resource planning into an academic administration. *Information and Organization*, 13(4), 285–313. [https://doi.org/10.1016/S1471-7727\(03\)00012-5](https://doi.org/10.1016/S1471-7727(03)00012-5)

- Sebastian, I. M., Ross, J. W., Beath, C., Mocker, M., Moloney, K. G., & Fonstad, N. O. (2020). How Big Old Companies Navigate Digital Transformation. In R. D. Galliers, D. E. Leidner, & B. Simeonova (Eds.), *Strategic Information Management* (5th ed., pp. 133–150). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780429286797-6>
- Shah, C. (2020). *A hands-on introduction to data science*. Cambridge University Press; /z-wcorg/. <https://doi.org/10.1017/9781108560412>
- Sia, S. K., Soh, C., & Weill, P. (2016). How DBS Bank Pursued a Digital Business Strategy. *MIS Quarterly Executive*, 15(2), 105–121. Business Source Complete.
- Singh, A., & Hess, T. (2020). How Chief Digital Officers Promote the Digital Transformation of their Companies. In R. D. Galliers, D. E. Leidner, & B. Simeonova (Eds.), *Strategic Information Management* (5th ed., pp. 202–220). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780429286797-9>
- Srnicek, N. (2017). *Platform capitalism*. Polity Press.
- Strauss, A., & Corbin, J. (1990). *Basics of qualitative research*. Sage publications.
- Tabrizi, B., Lam, E., Girard, K., & Irvin, V. (2019, March 13). Digital Transformation Is Not About Technology. *Harvard Business Review*. <https://hbr.org/2019/03/digital-transformation-is-not-about-technology>
- Tan, F. T. C., Tan, B., Choi, B. C., Lu, A., & Land, L. P. W. (2015). *Collaborative consumption on mobile applications: A study of multi-sided digital platform GoCatch*. INTERNATIONAL CONFERENCE ON MOBILE BUSINESS.
- Teece, D. J. (2007). Explicating dynamic capabilities: The nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance. *Strategic Management Journal*, 28(13), 1319–1350. <https://doi.org/10.1002/smj.640>
- Teece, D. J. (2014). The Foundations of Enterprise Performance: Dynamic and Ordinary Capabilities in an (Economic) Theory of Firms. *Academy of Management Perspectives*, 28(4), 328–352. <https://doi.org/10.5465/amp.2013.0116>
- Tekathen, M. (2019). Unpacking the Fluidity of Management Accounting Concepts: An Ethnographic Social Site Analysis of Enterprise Risk Management. *European Accounting Review*, 28(5), 977–1010. <https://doi.org/10.1080/09638180.2019.1575759>
- Timmermans, S., & Tavory, I. (2012). Theory Construction in Qualitative Research: From Grounded Theory to Abductive Analysis. *Sociological Theory*, 30(3), 167–186. <https://doi.org/10.1177/0735275112457914>
- University of Sydney, Tan, B., Pan, S., University of New South Wales, Lu, X., Fudan University, Huang, L., & Fudan University. (2015). The Role of IS Capabilities in the Development of Multi-Sided Platforms: The Digital Ecosystem Strategy of Alibaba.com. *Journal of the Association for Information Systems*, 16(4), 248–280. <https://doi.org/10.17705/1jais.00393>
- Vaast, E., McGill University, Pinsonneault, A., & McGill University. (2021). When Digital Technologies Enable and Threaten Occupational Identity: The Delicate Balancing Act of Data Scientists. *MIS Quarterly*, 45(3), 1087–1112. <https://doi.org/10.25300/MISQ/2021/16024>

- Van den Bussche, P., & Morales, J. (2019). Performing (in) the community: Accounting, biopower and the sharing economy. In *Handbook of the Sharing Economy* (pp. 348–361). Edward Elgar Publishing.
- Verhoef, P. C., Broekhuizen, T., Bart, Y., Bhattacharya, A., Qi Dong, J., Fabian, N., & Haenlein, M. (2021). Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda. *Journal of Business Research*, 122, 889–901. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.09.022>
- Vial, G. (2019). Understanding digital transformation: A review and a research agenda. *SI: Review Issue*, 28(2), 118–144. <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2019.01.003>
- Vial, G. (2021). Understanding digital transformation: A review and a research agenda. *Managing Digital Transformation*, 13–66.
- Vial, G. (2023). Data governance and digital innovation: A translational account of practitioner issues for IS research. *Information and Organization*, 33(1). <https://doi.org/10.1016/j.infoandorg.2023.100450>
- Vial, G., & Grange, C. (2024). Conceptualizing digital service: Coconstitutive essence and value cocreation dynamics. *Journal of Service Management*, 35(3), 408–437. <https://doi.org/10.1108/JOSM-12-2023-0520>
- Vial, G., Jiang, J., Giannelia, T., & Cameron, A.-F. (2021). The Data Problem Stalling AI. *MIT SLOAN MANAGEMENT REVIEW, WINTER 2021*.
- Wade, M., & Shan, J. (2020). Covid-19 Has Accelerated Digital Transformation, but May Have Made it Harder Not Easier. *MIS Quarterly Executive*, 19(3). <https://aisel.aisnet.org/misqe/vol19/iss3/7>
- Wagner, E. L., & Scott, S. V. (2001). *Unfolding new times: The implementation of enterprise resource planning into an academic administration*.
- Watson, H. J. (2017). Preparing for the cognitive generation of decision support. *MIS Quarterly Executive*, 16(3).
- Weill, P., & Woerner, S. L. (2018). Is your company ready for a digital future? *MIT Sloan Management Review*, 59(2), 21–25.
- Wessel, L., Baiyere, A., Ologeanu-Taddei, R., Cha, J., & Jensen, T. (2020). Unpacking the difference between digital transformation and IT-enabled organizational transformation. *Journal of Association of Information Systems*.
- Westerman, G., & Bonnet, D. (2015). Revamping Your Business through Digital Transformation. *MIT Sloan Management Review*, 56(3), 10–13. ProQuest Central.
- Wijnen, R. (2019). Netflix: How a DVD rental company changed the way we spend our free time. *Business Models Inc.* <https://www.businessmodelsinc.com/en/inspiration/blogs/netflix-how-a-dvd-rental-company-changed-the-way-we-spend-our-free-time>
- Winkler, T., & Kettunen, P. (2018). Five Principles of Industrialized Transformation for Successfully Building an Operational Backbone. *MIS Quarterly Executive*, 17.
- Woodard, C. J., Ramasubbu, N., Tschang, F. T., & Sambamurthy, V. (2013). Design Capital and Design Moves: The Logic of Digital Business Strategy. *MIS Quarterly*, 37(2), 537–564. JSTOR.

- Yeow, A., Soh, C., & Hansen, R. (2018). Aligning with new digital strategy: A dynamic capabilities approach. *The Journal of Strategic Information Systems*, 27(1), 43–58. <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2017.09.001>
- Yeung, K. (2017). ‘Hypernudge’: Big Data as a mode of regulation by design. *Information, Communication & Society*, 20(1), 118–136. <https://doi.org/10.1080/1369118X.2016.1186713>
- Yin, R. K. (2017). *Case study research and applications: Design and methods*. Sage publications.
- Yoo, Y., Henfridsson, O., & Lyytinen, K. (2010). **Research Commentary** —The New Organizing Logic of Digital Innovation: An Agenda for Information Systems Research. *Information Systems Research*, 21(4), 724–735. <https://doi.org/10.1287/isre.1100.0322>

Annexes

Annexe 1 – Courbes de la Hype de Gartner sur l'intelligence Artificielle

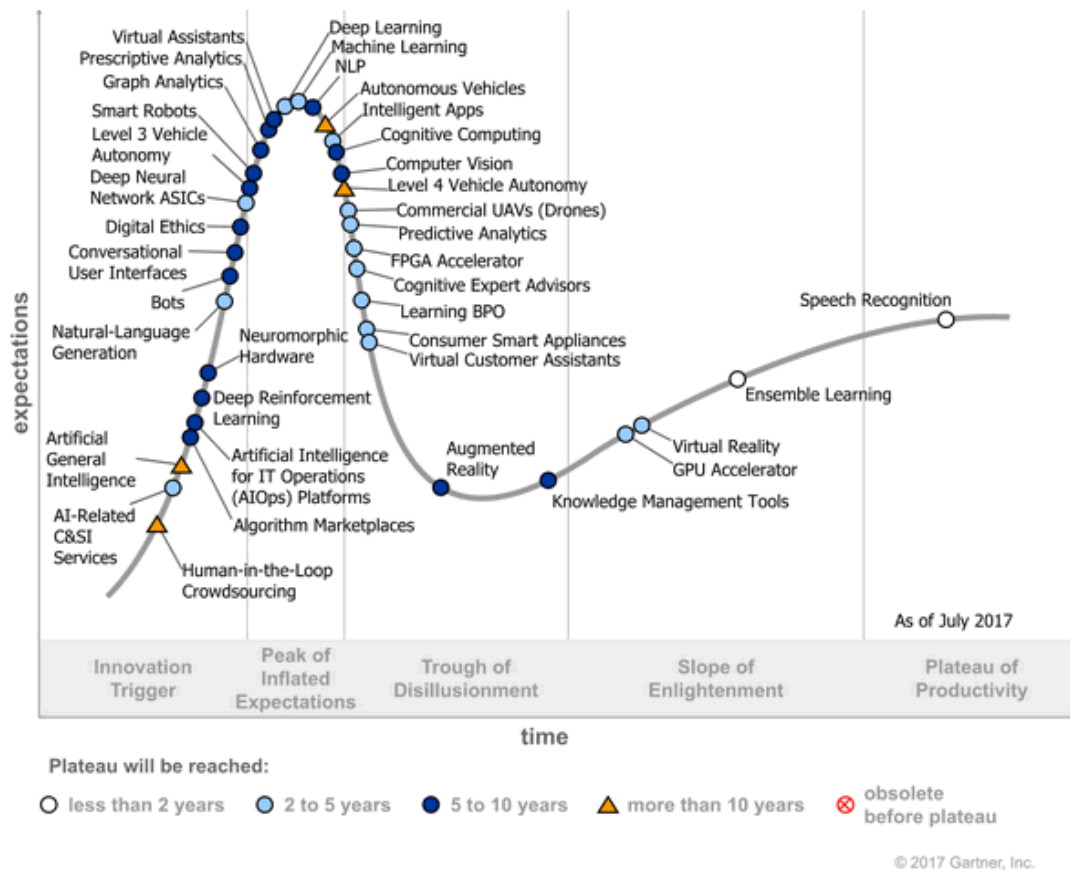


Figure 16 – Gartner 2017 – Machine Learning en haut de la courbe de hype

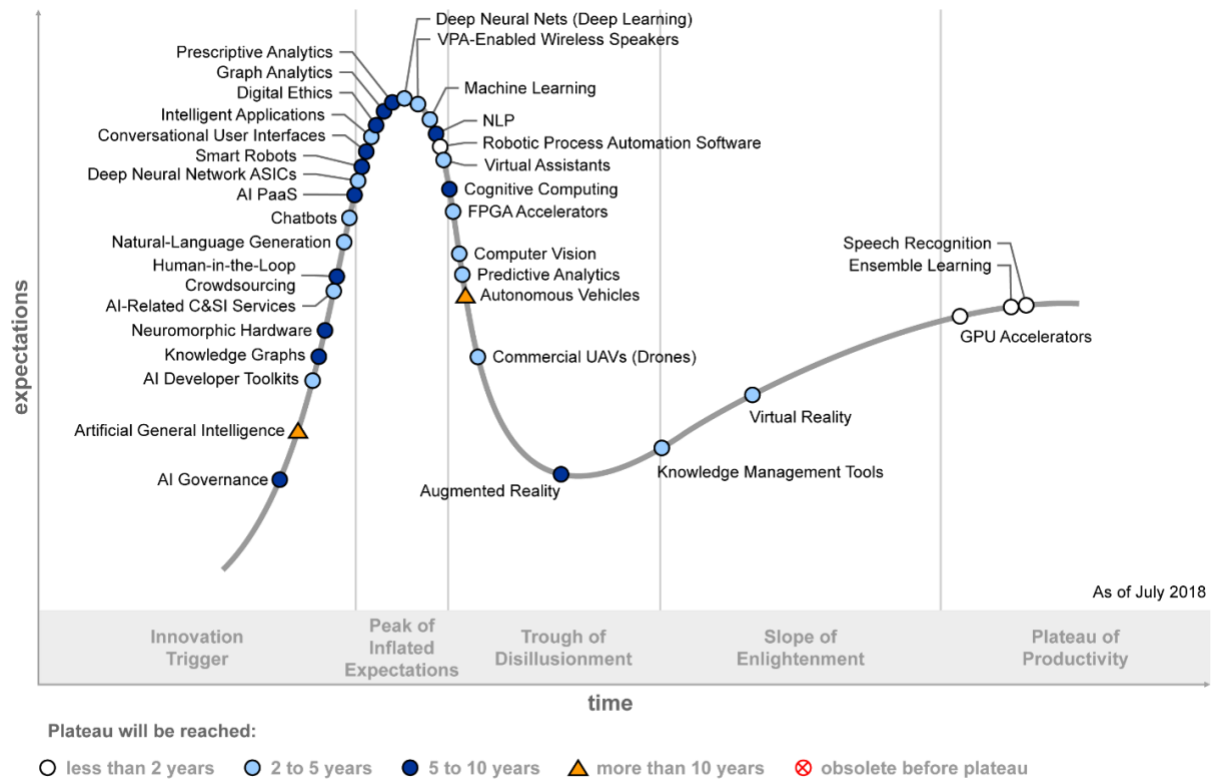
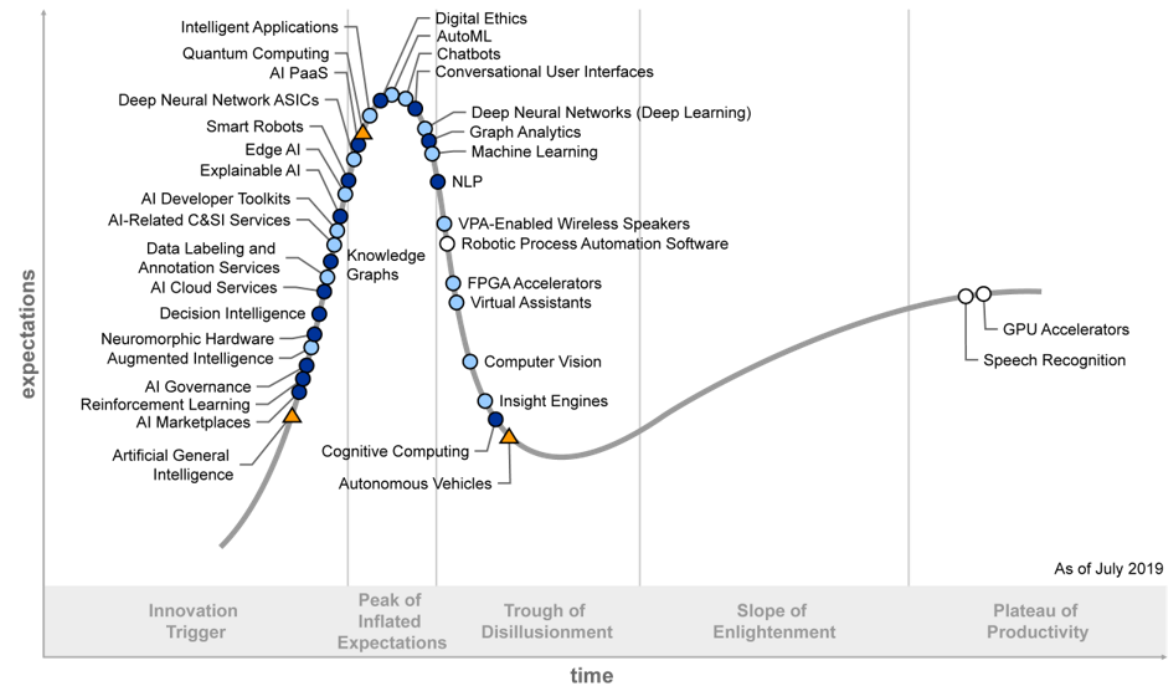


Figure 2 – Gartner 2018 – Machine Learning en haut de la courbe de hype

Hype Cycle for Artificial Intelligence, 2019



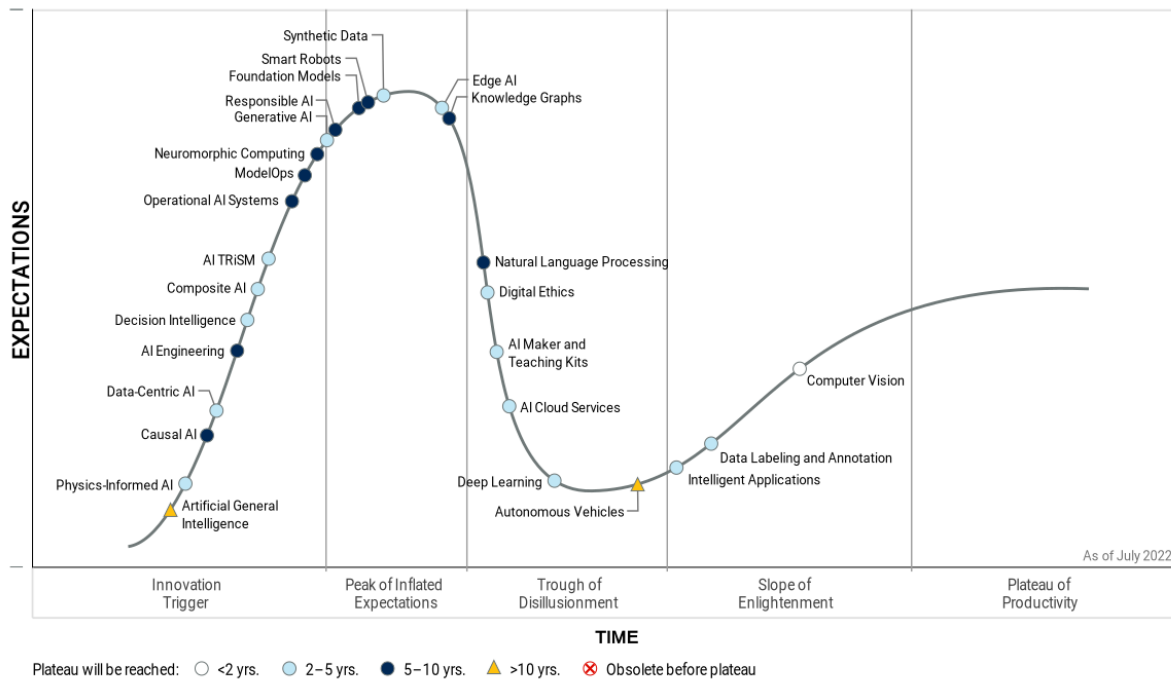
Plateau will be reached:

○ less than 2 years ● 2 to 5 years ● 5 to 10 years ▲ more than 10 years ✕ obsolete before plateau

Source: Gartner
ID: 369840

Figure 3 – Gartner 2019 – Machine Learning descendant du haut de la courbe de hype

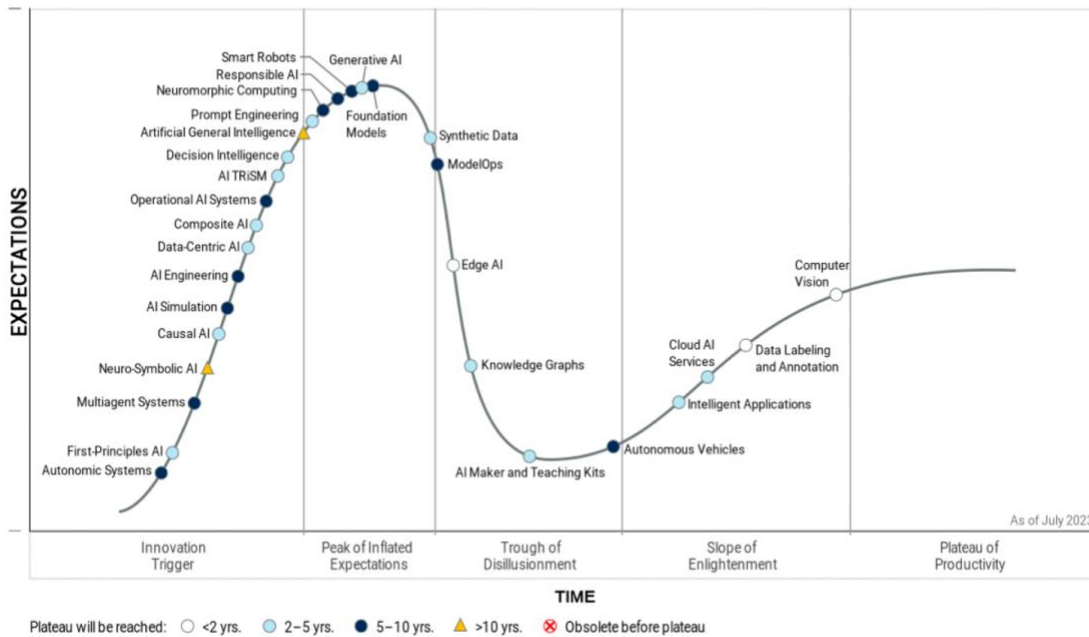
Hype Cycle for Artificial Intelligence, 2022



Gartner

Figure 4 – Gartner 2022 – Deep Learning en bas de la courbe de hype

Hype Cycle for Artificial Intelligence, 2023



Gartner

Figure 5 – Gartner 2023

Annexe 2 – Message de contact pour CPAs sur LinkedIn :

Cher Monsieur /// Chère Madame xxxx

Etudiant PhD à HEC Montréal au sein de la chaire Chaire CPA, je développe actuellement un projet dans le cadre duquel je m'intéresse à la façon dont les acteurs spécialistes de la gestion des informations et données *notamment* financières font l'expérience de la « révolution numérique ».

Les acteurs tels que les CPA, les CMA, les gestionnaires et les analystes: financiers, d'affaires, ou de la performance, m'intéressent particulièrement. Je m'interroge sur leur vision des effets (ou l'absence d'effets si tel est leur ressenti) des technologies numériques « nouvelles » associées à la révolution numérique (automatisation des processus ; renouvellement/intensification des processus de gouvernance et de stockage des données ; utilisation de nouvelles applications telles “Tableau”, “Power BI” ; utilisation du cloud ? ; I.A.?) sur leur quotidien.

(Le projet est détaillé à ce lien : XXX)

Cette recherche me sera très utile dans le cadre de mon projet de recherche, et me permettra de comprendre l'évolution de vos métiers afin de pouvoir conseiller mes étudiants et les préparer à leur future carrière.

J'aimerais vous rencontrer - virtuellement (skype, zoom etc.) pour une interview d'environ 45min/1h30 sur le sujet.

Si vous avez des questions, vous pouvez me joindre par courriel (XXX) ou au 514-XXX-XXXX.

Je vous remercie et vous souhaite une agréable journée,

Sincères salutations,

Levilly Nicolas

Projet

La révolution numérique, parfois présentée comme la quatrième révolution industrielle, chamboule le rapport au travail dans l'intégralité des secteurs. La vitesse à laquelle elle se développe semble contingente, aux organisations d'une part, mais aussi aux différents secteurs au sein d'une même organisation, d'autre part.

Alors que la société civile continue à parler des effets potentiels de l'I.A. sur l'entière des secteurs de chaque organisation, les organisations, elles, comprennent que *certaines secteurs* ont + à gagner en procédant dans un premier temps à des ajustements technologiques autres (automatisation des processus ; renouvellement/intensification des processus de gouvernance et de stockage des données ; utilisation de nouvelles applications telles "Tableau", "Power BI" ; utilisation du cloud ? ; I.A.?).

Si ces derniers sont moins mis en valeur que la « hype » entourant l'I.A., ils peuvent pourtant avoir des conséquences extrêmement positives sur l'amélioration des différents processus en interne. Pour certains d'entre-deux, ces ajustements technologiques permettent d'ailleurs – entre autres – de préparer au mieux le terrain à l'utilisation de technologies + « demandantes » à l'avenir, dont l'I.A. fait par exemple partie.

Etudiant PhD à HEC Montréal au sein de la chaire [Chaire CPA](#), je suis particulièrement intéressé par la façon dont les acteurs tels que les CPA, les CMA, ainsi que les gestionnaires et les analystes financiers, d'affaires, ou de la performance, vivent les effets (ou l'éventuelle absence d'effets? - phénomène m'intéressant également) des nouvelles technologies numériques sur leur quotidien.

Démarche

Pour comprendre vos perspectives : Une rencontre – virtuelle (skype, zoom etc.) – d'environ 45min/1h30 est organisée pour discuter de vos activités quotidiennes, et de votre ressenti vis-à-vis de l'évolution de celles-ci ces derniers mois/années ainsi que pour les années à venir.

Produits attendus de la recherche

La compréhension de l'évolution de vos métiers m'est très utile pour alimenter les cours que je donne à mes étudiants, afin de les préparer à leurs carrières futures.

De plus, les données collectées me permettront de développer différents articles sur la thématique abordée. Ce projet est financé par Mitacs, et a notamment pour objectif de permettre aux professions du savoir de mieux se préparer à la transformation numérique.

*Ce projet a été approuvé par le Comité d'éthique de HEC Montréal. Il est donc soumis aux règles de conformité du Comité d'éthique **qui garantissent l'anonymat des participants** dans les conditions précisées dans le formulaire de consentement que devront signer les répondants et les chercheurs.*

Annexe 2 bis – pour analystes financiers non CPAs

Cher Monsieur /// Chère Madame xxxx

Etudiant PhD à HEC Montréal, je développe actuellement un projet dans le cadre duquel je m'intéresse à la façon dont les acteurs spécialistes de la gestion des informations et données notamment financières font l'expérience de la « révolution numérique ».

Les acteurs tels que les gestionnaires et les analystes: financiers, d'affaires, ou de la performance, m'intéressent particulièrement. Je m'interroge sur leur vision des effets (ou l'absence d'effets si tel est leur ressenti) des technologies numériques « nouvelles » associées à la révolution numérique (automatisation des processus ; renouvellement/intensification des processus de gouvernance et de stockage des données ; utilisation de nouvelles applications telles “Tableau”, “Power BI” ; utilisation du cloud ? ; I.A.?) sur leur quotidien.

(Le projet est détaillé à ce lien : XXX)

Cette recherche me sera très utile dans le cadre de mon projet de recherche, et me permettra de comprendre l'évolution de vos métiers afin de pouvoir conseiller mes étudiants et les préparer à leur future carrière.

J'aimerais vous rencontrer - virtuellement (skype, zoom etc.) pour une interview d'environ 45min/1h30 sur le sujet.

Si vous avez des questions, vous pouvez me joindre par courriel (XXX) ou au 514-XXX-XXXX.

Je vous remercie et vous souhaite une agréable journée,

Sincères salutations,

Levilly Nicolas

Annexe 3 – Message contacte générique T.I.s

Cher M. /// /// /// Chère Mme xxxx

Etudiant PhD à HEC Montréal, je développe actuellement un projet sur les spécialistes de la donnée dans les organisations, et leur expérience de la « révolution numérique ». J'aimerais notamment discuter de l'importance de la pluralité des acteurs disposant de compétences diverses et spécialisées (data ... governance, architecture, data engineering, science, etc.) dans ce vaste champ, ainsi que de leurs synergies. Je suis également intéressé par leurs rapports aux exécutifs, selon que ceux-là disposent (ou non) de formations dans le domaine de la donnée.

J'aimerais donc vous questionner sur rapports que vous entretenez avec les acteurs disposant d'autres spécialisations afférente au domaine de la donnée, mais aussi sur les liens que vous entretenez avec les non spécialistes de la donnée, ainsi que sur les effets de l'existence d'une personne de formation I.A. à des postes d'exécutifs et de hiérarchie élevée (ex: CDO).

Le projet est détaillé à ce lien : XXX

Cette recherche me sera très utile dans le cadre de mon projet de recherche, et me permettra de comprendre l'évolution de vos métiers afin de pouvoir conseiller mes étudiants et les préparer à leur future carrière.

J'aimerais vous rencontrer - virtuellement (skype, zoom etc.) pour une interview d'environ 45min/1h30 sur le sujet.

Si vous avez des questions, vous pouvez me joindre par courriel (XXX) ou au 514-XXX-XXXX.

Je vous remercie et vous souhaite une agréable journée,

Sincères salutations

Annexe 4 – Bitly vers DropBox pour version générique du message :

Révolution numérique, I.A. et pluralité des acteurs concernés

Levilly Nicolas, doctorant, HEC Montréal, levilly.nicolas@hec.ca

Projet

La révolution numérique, parfois présentée comme la quatrième révolution industrielle, chamboule le rapport au travail dans l'intégralité des secteurs. La vitesse à laquelle se propagent les changements qu'elle induit dans certaines organisations a été d'autant plus exacerbée par la crise sanitaire.

Alors que différentes spécialisations articulées autour de la donnée continuent chaque jour à gagner en importance dans les organisations et s'installent durablement dans celles-ci, la nécessité d'acteurs divers et pluriels (c.a.d. disposant de compétences distinctes vis-à-vis de la donnée) dans le champ de la donnée se fait claire. On retrouve désormais dans les organisations plusieurs types de spécialistes pour qui la matière première de leur travail est la donnée. Selon, ils l'utilisent, et/ou permettent son utilisation, de façon optimale et efficiente (architectes, ingénieurs, scientifiques, spécialistes en gouvernance etc.) La question des rapports entre ces différents spécialistes se pose.

Nous souhaitons discuter avec ces professionnels de l'I.A. pour mieux comprendre leur quotidien, la dimension synergique et coopérative existant entre leur fonction et les autres métiers de la donnée, mais aussi leurs apports plus « individuels » au processus de transformation digitale (architecture, gouvernance des données, gestion de pipelines, programmation d'algorithmes I.A. ... etc.) .

Démarche

Pour comprendre vos perspectives : Une rencontre – virtuelle (skype, zoom etc.) – d'environ 45min/1h30 est organisée pour discuter de vos activités quotidiennes, et de votre ressenti vis-à-vis de l'évolution de celles-ci ces derniers mois/années ainsi que pour les années à venir.

Produits attendus de la recherche

La compréhension de l'évolution des métiers de l'I.A. est très utile pour alimenter les cours que nous donnons aux étudiants, afin de les préparer à leurs carrières futures.

Les données collectées me permettront de produire différents articles sur la thématique abordée. Le projet a notamment pour objectif de permettre aux différentes fonctions de la donnée de mieux se préparer à la transformation numérique.

*Ce projet a été approuvé par le Comité d'éthique de HEC Montréal. Il est donc soumis aux règles de conformité du Comité d'éthique **qui garantissent l'anonymat des participants** dans les conditions précisées dans le formulaire de consentement que devront signer les répondants et les chercheurs.*

Pour toute question, n'hésitez pas à nous contacter : nicolas.levilly@hec.ca
Pour plus d'informations sur nos activités : <https://chairecontroledegestion.hec.ca>