POLYPUBLIE
Polytechnique Montréal

POLYTECHNIQUE MONTRÉAL
UNIVERSITÉ D'INGÉNIERIE

Titre: Title:	Étude des facteurs d'adoption de l'infonuagique dans les secteurs de la finance et de la santé
Auteur: Author:	Mikel Ruiz Salazar
Date:	2020
Type:	Mémoire ou thèse / Dissertation or Thesis
Référence: Citation:	Ruiz Salazar, M. (2020). Étude des facteurs d'adoption de l'infonuagique dans les secteurs de la finance et de la santé [Mémoire de maîtrise, Polytechnique Montréal]. PolyPublie. https://publications.polymtl.ca/9176/

Document en libre accès dans PolyPublie
Open Access document in PolyPublie

URL de PolyPublie: PolyPublie URL:	https://publications.polymtl.ca/9176/
Directeurs de recherche: Advisors:	Catherine Beaudry
Programme: Program:	Maîtrise recherche en génie industriel

Ce fichier a été téléchargé à partir de PolyPublie, le dépôt institutionnel de Polytechnique Montréal
This file has been downloaded from PolyPublie, the institutional repository of Polytechnique Montréal

https://publications.polymtl.ca

POLYTECHNIQUE MONTRÉAL

affiliée à l'Université de Montréal

Étude des facteurs d'adoption de l'infonuagique dans les secteurs de la finance et de la santé

MIKEL RUIZ SALAZAR

Département de mathématiques et de génie industriel

Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de *Maîtrise ès sciences appliquées*

Génie industriel

Août 2021

© Mikel Ruiz Salazar, 2021.

POLYTECHNIQUE MONTRÉAL

affiliée à l'Université de Montréal

Ce mémoire intitulé :

Étude des facteurs d'adoption de l'infonuagique dans les secteurs de la finance et de la santé

présenté par **Mikel RUIZ SALAZAR**

en vue de l'obtention du diplôme de *Maîtrise ès sciences appliquées*

a été dûment accepté par le jury d'examen constitué de :

Mario BOURGAULT, président

Catherine BEAUDRY, membre et directrice de recherche

Marios-Eleftherios FOKAEFS, membre

DÉDICACE

À toute la famille Ruiz Salazar pour la confiance qu'elle m'a témoignée en cours de route.

REMERCIEMENTS

Tout d'abord, je voudrais remercier Catherine pour l'opportunité de rejoindre un groupe humain et professionnel aussi incroyable que la Chaire-Innovation, ainsi que pour le soutien psychologique et économique pendant les mois les plus difficiles de la pandémie. Elle m'a toujours laissé libre de définir mon chemin et assez confiante pour me laisser travailler à mon propre rythme.

À tous les collègues de la Chaire pour m'avoir aidé avec leurs connaissances dans le domaine et leur expérience en tant qu'étudiants et professionnels dans la réalisation de ce projet. Je ne peux pas oublier en particulier Alvar dont le soutien a été continu avec d'innombrables heures de mentorat et bien sûr, Georges et Anas dont l'aide m'a permis de surmonter d'importants obstacles.

D'autre part, je voudrais également remercier Carl St-Pierre pour ses connaissances techniques et les heures qu'il a passées en tant que consultant pour le projet. Son expertise m'a permis de livrer un projet complet avec une rigueur scientifique.

À tous les amis que j'ai rencontrés en cours de route lors de mon expérience ici à Polytechnique et surtout à Annie et Thibaut pour leurs conseils dans le travail de préparation de cet ouvrage. Sans parler de mes colocataires, dont je veux me souvenir de Laura et Pepe qui connaissent les heures d'effort que j'ai consacrées à ce projet.

Enfin et surtout, à ma famille qui m'a donné des ailes en cours de route et qui a fait confiance au processus en me donnant de la chaleur humaine et de bonnes paroles lorsque tout semblait s'effondrer. Parce que je n'ai jamais manqué de rien et parce que la confiance est totale depuis le premier jour.

« Strive not to be a success, but rather to be of value. » - Albert Einstein

« I had thought the destination was what was important, but it turned out it was the journey. »
Clayton M. Christensen

RÉSUMÉ

À l'heure de la transformation numérique, de nouvelles technologies émergent en permanence et redéfinissent les industries, créant de nouvelles activités et de nouveaux modèles économiques. L'adoption technologique détermine la capacité de l'entreprise à mettre en œuvre ces nouvelles technologies pour obtenir un avantage concurrentiel ou simplement améliorer ses performances. Les avantages de l'adoption de nouvelles technologies sur les performances ont été démontrés en matière d'accroissement de productivité, de réduction des coûts ou d'autres dimensions non financières telles que la qualité des produits ou l'adaptabilité aux besoins des clients.

Les études d'adoption se concentrent généralement sur une technologie particulière et à un certain niveau d'étude (collectif, organisationnel, ou individuel). Cette étude se concentre sur les facteurs influençant l'adoption des différents modèles de services infonuagiques (SaaS, IaaS et PaaS). L'infonuagique joue un rôle essentiel dans la transformation numérique en permettant l'émergence de nouveaux modèles économiques basés sur l'économie de plateforme.

D'un point de vue scientifique, il s'avère utile de comprendre les facteurs influençant l'adoption technologique, afin d'identifier et développer des stratégies et des politiques publiques qui soutiennent l'accélération de l'adoption de l'infonuagique au Canada, qu'est à la traîne par rapport à de nombreux pays de l'OCDE. Ce faisant, elles peuvent contribuer à positionner ce dernier comme l'un des pays leaders de la numérisation.

Cette étude vise donc à comprendre l'adoption de différents modèles de prestation de services d'infonuagique dans les secteurs financier et des soins de santé au Canada par le biais d'un modèle économétrique. Ce modèle permet d'étudier à travers une analyse de panel entre 2017 et 2020, les relations entre les capacités technologiques des entreprises et l'adoption des différents modèles de prestation des services de l'infonuagique (SaaS, PaaS, IaaS) dans le secteur financier et de soins de santé.

Cette première méthode est complétée par une analyse du panier de marché. Cette analyse est composée de deux parties : la première partie identifie les groupes technologiques (DBMS, BI, système de gestion du stockage, sauvegarde et récupération) qui sont adoptés en conjonction avec les différents modèles infonuagiques (SaaS, IaaS, PaaS) en utilisant l'algorithme « apriori ». L'algorithme « cspade » est ensuite mis en œuvre afin d'identifier l'ordre dans lequel les différents groupes technologiques sont adoptés ensemble.

L'étude du taux d'adoption dans les deux secteurs entre 2017 et 2020 pour les différents modèles de services a permis de déterminer l'évolution du taux d'adoption dans les différentes années en identifiant une accélération notable de la diffusion des technologies infonuagiques, avec une croissance particulièrement importante du PaaS. Cette accélération pourrait s'expliquer comme une conséquence des changements apportés par la pandémie aux activités commerciales et à la vie des gens. Cette analyse du panier de marché montre que de différents modèles de services d'information sont fréquemment adoptés ensemble et que le modèle de service PaaS est très intéressant pour les entreprises qui ont une base solide en matière de données et qui ont besoin de ressources de stockage et de calcul, et donc de logiciels SGBD, IaaS et BI.

D'autre part, le modèle économétrique vise à étudier l'effet de l'adoption de capacités technologiques sur l'adoption de différents modèles de services. À cette fin, deux groupes de variables dichotomiques dépendantes sont proposés, représentant les catégories « adoptant ou non — adoptant » et « acheteur actif ou inactif » des différents modèles de services. Une série de régressions logistiques de panel à effets fixes a été utilisée après avoir effectué de multiples tests de robustesse afin de stabiliser les coefficients de régression et d'obtenir une plus grande signification. Ces régressions visent à examiner l'influence de la proportion d'employés en informatique (expertise informatique), de la proportion du budget informatique allouée aux serveurs, au stockage et aux services informatiques (stratégie informatique) et du rôle des lignes de réseau (infrastructure informatique) en tant que facilitateur de l'adoption.

La combinaison du modèle économétrique et de l'analyse du panier de marché nous permet d'identifier le comportement d'adoption et de fournir une explication aux résultats obtenus à partir des régressions logistiques de panel. Les résultats corroborent partiellement les hypothèses et nous permettent de conclure qu'il existe des différences dans la manière dont les capacités technologiques influencent l'adoption de chacun des trois modèles de services. Le nombre d'employés du service informatique a un effet négatif sur l'adoption du SaaS et de l'IaaS et un effet positif sur le PaaS. Le nombre de lignes réseau a un effet positif et significatif sur le SaaS et un effet négatif sur le PaaS. En revanche, la proportion du budget informatique allouée aux services a un effet négatif sur l'adoption et l'achat, sauf dans le cas de la première adoption du SaaS. Par ailleurs, la proportion du budget informatique allouée au stockage a un effet négatif sur l'IaaS et le PaaS, mais pas sur le SaaS. C'est exactement l'inverse de ce qui se passe avec la proportion du budget informatique allouée aux serveurs, qui est négative pour le SaaS et positive pour l'IaaS et

le PaaS. Pour conclure, ces résultats doivent être interprétés avec prudence en raison des limites de l’étude et de futures recherches avec des données actualisées permettraient de tirer des conclusions.

ABSTRACT

In the age of digital transformation, new technologies are constantly emerging and redefining industries, creating new businesses and new business models. Technology adoption determines an organization's ability to implement these new technologies to gain a competitive advantage or simply improve performance. The performance benefits of adopting new technologies have been demonstrated in terms of increased productivity, reduced costs, or other non-financial dimensions such as product quality or adaptability to customer needs.

Adoption studies typically focus on a particular technology and at a certain level of study (group, organizational, or individual). This study focuses on the factors influencing the adoption of different cloud service models (SaaS, IaaS, and PaaS). Cloud computing plays a key role in digital transformation by enabling the emergence of new business models based on the platform economy.

From a scientific point of view, it is useful to understand the factors influencing technology adoption in order to identify and develop strategies and public policies that support the acceleration of cloud adoption in Canada, which is lagging many OECD countries. In doing so, they can help position Canada as one of the leading countries in digitization.

This study therefore aims to understand the adoption of different cloud service delivery models in the financial and healthcare sectors in Canada through an econometric model. This model allows us to study, through a panel analysis between 2017 and 2020, the relationships between the technological capabilities of companies and the adoption of different cloud service delivery models (SaaS, PaaS, IaaS) in the financial and healthcare sectors.

This first method is completed by a market basket analysis. This analysis is composed of two parts: the first part identifies the technology groups (DBMS, BI, storage management system, backup, and recovery) that are adopted in conjunction with the different cloud models (SaaS, IaaS, PaaS) using the "apriori" algorithm. The "cspade" algorithm is then implemented to identify the order in which the different technology groups are adopted together.

The study of the adoption rate in both sectors between 2017 and 2020 for the different service models allowed us to determine the evolution of the adoption rate in the different years by identifying a notable acceleration in the diffusion of cloud technologies, with a particularly significant growth of PaaS. This acceleration could be explained as a consequence of the changes

brought by the pandemic to business activities and people's lives. This market basket analysis shows that different information service models are frequently adopted together and that the PaaS service model is very attractive for companies that have a strong data foundation and need storage and compute resources, and thus DBMS, IaaS and BI software.

On the other hand, the econometric model aims to study the effect of technology capability adoption on the adoption of different service models. To this end, two groups of dichotomous dependent variables are proposed, representing the "adopter/non-adopter" and "active/inactive buyer" categories of different service models. A series of fixed-effects panel logistic regressions were used after conducting multiple robustness tests to stabilize the regression coefficients and achieve greater significance. These regressions aim to examine the influence of the proportion of IT employees (IT expertise), the proportion of the IT budget allocated to servers, storage, and IT services (IT strategy), and the role of network lines (IT infrastructure) as facilitators of adoption.

The combination of the econometric model and the market basket analysis allows us to identify adoption behavior and provide an explanation for the results obtained from the panel logistic regressions. The results partially support the hypotheses and allow us to conclude that there are differences in how technology capabilities influence adoption of each of the three service models. The number of IT staff has a negative effect on SaaS and IaaS adoption and a positive effect on PaaS. The number of network lines has a positive and significant effect on SaaS and a negative effect on PaaS. On the other hand, the proportion of the IT budget allocated to services has a negative effect on adoption and purchase, except in the case of first-time SaaS adoption. On the other hand, the proportion of IT budget allocated to storage has a negative effect on IaaS and PaaS, but not on SaaS. This is exactly the opposite of what happens with the proportion of the IT budget allocated to servers, which is negative for SaaS and positive for IaaS and PaaS. To conclude, these results should be interpreted with caution due to the limitations of the study and future research with updated data would allow conclusions to be drawn.

TABLE DES MATIÈRES

DÉDICACE III

RÉSUMÉ VI

ABSTRACT IX

TABLE DES MATIÈRES XI

LISTE DES TABLEAUX XV

LISTE DES FIGURES XVIII

LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS XX

LISTE DES ANNEXES XXII

CHAPITRE 1 INTRODUCTION 1

1.1 Mise en contexte et définition de la problématique 1

1.1.1 Adoption des TIC au Canada 6

1.1.2 Secteurs de la santé et de la finance 10

1.1.3 Facteurs d'adoption de l'infonuagique 14

1.2 Objectifs et importance de l'étude 15

1.3 Plan du mémoire 17

1.4 Synthèse générale 17

CHAPITRE 2 REVUE LITTÉRATURE 18

2.1 Adoption technologique et diffusion technologique 18

2.1.1 Adoption technologique 19

2.1.2 Théories de la diffusion 23

2.1.3 Grappes et complémentarité des technologies 30

2.2 Synthèse générale 31

CHAPITRE 3 CONTEXTE : L'INFONUAGIQUE 32

3.1 Définition 32
3.1.1 Modèles de services 33
3.1.2 Modèles de déploiement 35
3.1.3 Principales caractéristiques 36
3.1.4 Principaux acteurs 39
3.2 Adoption technologique de l'infonuagique 41
3.2.1 L'adoption de l'infonuagique dans les secteurs de la finance et de la santé 42
3.2.2 L'adoption de l'infonuagique et la performance de l'entreprise 44
3.2.3 Les capacités technologiques et l'adoption d'infonuagique 46
3.2.4 Caractéristiques de l'entreprise 51
3.2.5 Migration vers l'infonuagique des actifs numériques 54
3.3 Synthèse générale 55
CHAPITRE 4 MÉTHODOLOGIE DE RECHERCHE 57
4.1 Questions de recherche 57
4.2 Objectifs 58
4.3 Cadre conceptuel 60
4.4 Hypothèses de recherche 63
4.4.1 Relation entre les capacités technologiques et l'adoption de l'infonuagique 63
4.4.2 État du cycle de vie de la technologie 67
4.5 Données 69
4.5.1 Base de données de la société ATDC 70
4.5.2 Ei Compendex 73
4.5.3 Sélection des tables de données et variables 73
4.5.4 Filtrage par secteur financier et secteur de la santé 76

4.6 Création de variables et normalisation des données 77
4.6.1 Variables dépendantes 77
4.6.2 Variables indépendantes 79
4.6.3 Variables de contrôle 82
4.6.4 Variables modératrices 84
4.7 Modèle économétrique 87
4.8 Règles d'association et extraction de séquences fréquentes 90
4.8.1 Justification d'utilisation 90
4.8.2 Méthodologie d'application des règles d'association 91
4.8.3 Méthodologie d'extraction de séquences fréquentes 95
4.9 Méthode d'analyse des données 97
CHAPITRE 5 RÉSULTATS 98
5.1 Règles d'association et extraction de séquences fréquentes 98
5.1.1 Extraction de séquences fréquentes 112
5.1.2 Synthèse générale 114
5.1.3 Statistiques descriptives 115
5.1.4 Matrice de corrélation 122
5.1.5 Analyses statistiques 125
5.2 Interprétation des résultats 128
5.3 Discussion 132
5.3.1 Validation des hypothèses 132
5.3.2 Rôle des variables de contrôle 139
CHAPITRE 6 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS 140
6.1 Examen des questions de recherche 140

6.2 Limites de la recherche et lignes futures 141

6.3 Contributions de la recherche 143

RÉFÉRENCES 145

ANNEXES 159

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 2.1 Récapitulation des théories de l'adoption, en identifiant les facteurs pertinents pour chacun d'entre eux. 22

Tableau 2.2 Résumé des caractéristiques socio-économiques et comportementales des membres des 5 étapes de la courbe en S de degré d'innovation. Élaboré à partir de Rogers (2010, pp. 286-288). 27

Tableau 3.1 Différents modèles de prestation de services. Adapté de Mell et Grance (2011). 34

Tableau 3.2 Exemples des différents modèles de services les plus populaires à présent. Adapté de (Hou, 2021). 34

Tableau 3.3 Avantages et inconvénients présentés dans la littérature pour chacun des modèles de déploiement. Adapté de (Mell & Grance, 2011, p. 3) (Srilakshmi et al., 2018) (Diaby & Bashari Rad, 2017). 35

Tableau 3.4 Principaux avantages et risques de la migration des activités de l'entreprise vers l'infonuagique. Adapté de (Mell & Grance, 2011; Rajaraman, 2014); Dove, 2016; Jones, 2019) 37

Tableau 4.1 Cadre conceptuel du modèle proposé 60

Tableau 4.2 Aperçu de l'ensemble des hypothèses présentées dans l'étude. 69

Tableau 4.3 Positions des personnes de contact pour le cycle d'entretiens de 2017. [Source. Manuel descriptif de la base de données fourni par le groupe ATDC] 71

Tableau 4.4 Sujets relatifs à l'Intelligence économique couverts par la base de données. Manuel descriptif de la base de données fourni par le groupe ATDC. 72

Tableau 4.5 Aperçu des tableaux sélectionnés pour la création du modèle économétrique d'adoption d'infonuagique par les capacités technologiques. Prépare sur la base de (Group, 2018) 74

Tableau 4.6 Description de chacun des sous-secteurs sélectionnés et de leurs codes SCIAN à trois chiffres correspondants 76

Tableau 4.7 Résumé de l'ensemble des variables utilisées dans le modèle économétrique. 86

Tableau 4.8 Création de catégories d'application de l'analyse du panier de marché. Définitions extraites de (CSRC, 2021).....92

Tableau 4.9 Exemple de la préparation des données pour exécuter l'algorithme « apriori ».....93

Tableau 5.1 Règles d'association dans le secteur de la santé, classées du plus haut au plus bas « Soutien ».....103

Tableau 5.2 Règles d'association dans le secteur de la santé, classées du plus haut au plus bas « Ascenseur ».....104

Tableau 5.3 Règles d'association dans le secteur de la santé, classées du plus haut à la plus basse « Confiance ».....105

Tableau 5.4 Règles d'association dans le secteur financier classées du plus haut au plus bas « soutien ».....109

Tableau 5.5 Règles d'association dans le secteur financier, classées du plus haut au plus bas « ascenseur ».....110

Tableau 5.6 Règles d'association dans le secteur financier, classées du plus haut à la plus basse « confiance ».....111

Tableau 5.7 Règles ordonnées de l'ascenseur le plus élevé à l'ascenseur le plus bas dans le secteur de la santé. L'élément conséquent doit être un modèle de services d'infonuagique.....113

Tableau 5.8 Règles ordonnées de l'ascenseur le plus élevé à l'ascenseur le plus bas dans le secteur de la finance. L'élément conséquent doit être un modèle de services d'infonuagique.....114

Tableau 5.9 Distribution du panel déséquilibré par secteur d'activité et par année pour les deux échantillons.....116

Tableau 5.10 Distribution du panel déséquilibré par localisation et par année pour les deux échantillons.....117

Tableau 5.11 Distribution du panel déséquilibré par taille de l'entreprise pour les deux échantillons 118

Tableau 5.12 Statistiques descriptives des variables pour les deux échantillons.....121

Tableau 5.13 Matrice de corrélation — Variables dépendantes (dCloudAdopt, dSaaSAdopt,dIaaSAdopt, dPaaSAdopt) 124

Tableau 5.14 Résultats des régressions logistiques de la première série de variables dépendantes d'adoption..... 126

Tableau 5.15 Résultats des régressions logistiques de la deuxième série de variables dépendantes d'adoption..... 127

Tableau 5.16 Résumé récapitulatif de la validation des hypothèses 133

Tableau B.1 Règles ordonnées de l'ascenseur le plus élevé à l'ascenseur le plus bas pour le secteur de la santé 162

Tableau B.2 Règles ordonnées de l'ascenseur le plus élevé à l'ascenseur le plus bas pour le secteur financier..... 163

Tableau B.3 Matrice de corrélation — Variables dépendantes (dCloudchangeadopt, dSaaschangeadopt, dIaaschangeadopt, dPaaschangeadopt)..... 164

Tableau B.4 Résumé des régressions logistiques sélectionnées résultant des analyses de robustesse 165

Tableau B.5 Tests de robustesse. Variable dépendante dCloudAdopt..... 166

Tableau B.6 Tests de robustesse. Variable dépendante dSaaSAdopt 167

Tableau B.7 Tests de robustesse. Variable dépendante dPaaSAdopt 168

Tableau B.8 Tests de robustesse. Variable dépendante dIaaSAdopt 169

Tableau B.9 Tests de robustesse. Variable dépendante dCloudchangeadopt 170

Tableau B.10 Tests de robustesse. Variable dépendante dSaaschangeadopt..... 171

Tableau B.11 Tests de robustesse. Variable dépendante dPaaschangeadopt..... 172

Tableau B.12 Tests de robustesse. Variable dépendante dIaaschangeadopt..... 173

Tableau B.13 Régressions logistiques par année des variables (Adoptants ou non adoptants)... 174

LISTE DES FIGURES

Figure 1.1 Catégories des groupes facilitateurs de la transformation numérique et des technologies impliquées. Adapté de (Boueé, 2015) 2

Figure 1.2 Croissance annuelle moyenne du PIB par pays au cours de la dernière décennie en TCAC et en millions de dollars US. Adapté de l'OECD (2021a) 6

Figure 1.3 Évolution du PIB par pays (2010-2020) en millions de dollars US. Adapté de OECD (2021a). 7

Figure 1.4 Évolution de l'investissement dans les TIC par rapport à l'investissement total, par pays. Adapté de l'OECD (2021b) 8

Figure 1.5 Taux de dépenses en matière d'infonuagique publique et suivi de la croissance dans les investissements par pays. Adapté de Goasduff (2019) 9

Figure 1.6 Estimation des dépenses moyennes consacrées aux services en nuage par entreprise employeuse active, dernière année disponible. Adapté de l'OECD (2021b) 9

Figure 1.7 Répartition du PIB total du Canada par industrie en 2021. Adapté de Statistics Canada (2021b) 11

Figure 1.8 Pourcentage d'entreprises qui prévoient d'adopter des services en nuage dans les principales industries, selon le PIB canadien en 2021. Adapté de Statistics Canada (2021a) 11

Figure 1.9 Pourcentage d'entreprises utilisant l'infonuagique en 2019 en Canada. Adapté de (Statistique Canada) 13

Figure 2.1 Chronologie de l'évolution des théories de la diffusion de l'innovation. 24

Figure 2.2 Courbe de diffusion technologique de Rogers. Identification des différents groupes dans la courbe de distribution normale. Adapté de (Rogers, 2003) 27

Figure 2.3 Représentation des 4 phases du modèle de cycle de vie technologique de Khalil et identification avec le modèle de diffusion Rogers. Adapté de (Khalil, 2000; Rogers, 2010) 29

Figure 3.1 Investissements consacrés à l'infonuagique par région entre 2014 et 2019 (Statista, 2016) 32

Figure 3.2 Principaux acteurs du marché de l'infonuagique. Adapté de (Kolevski et al., 2020; Verma, 2020) 40

Figure 4.1 Schéma de création de la variable dichotomique « Adoptants » et « non-adoptants » par modèle de services. 79

Figure 4.2 Schéma de création de la variable dichotomique « Acheteurs actifs » et « acheteurs inactifs » par modèle de services. 79

Figure 4.3 Répartition des provinces du Canada par régions géographiques. Adapté de (Canada, 2018) 82

Figure 4.4 Identification des étapes du cycle de vie des technologies (courbe en S) à partir de la fréquence cumulée des publications infonuagiques au Canada. Adapté de (Khalil, 2000). .. 85

Figure 4.5 Équation récapitulative du modèle. 88

Figure 4.6 Schéma conceptuel du modèle d'adoption technologique. 89

Figure 4.7 Schéma de transformation des données pour l'application de l'algorithme « cspade » 96

Figure 5.1 Représentation du taux d'adoption de chacune des technologies par secteur et par année. 99

Figure 5.2 Représentation de l'ensemble des règles par support, confiance et ascenseur pour le secteur de la santé de 2017 à 2020 102

Figure 5.3 Représentation de l'ensemble des règles par soutien, confiance et ascenseur pour le secteur de la finance de 2017 à 2020 108

Figure A.1 Schéma récapitulatif de la méthodologie de fusion des cadres pour la création du panel économétrique. 160

Figure A.2 Schéma récapitulatif de la méthodologie de fusion des tables de données pour chaque année entre 2017-2020. 161

Figure A.3 Schéma récapitulatif de la création du cadre entre 2017-2020 pour les tables utilisées. 161

LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS

AaaS	Analytics-as-a-Service
ATDC	Aberdeen Technology Data Cloud
AWS	Amazon Web Services
BI	Business Intelligence
B2B	Business-to-Business
CapEX	Capital Expenditures
CDN	Content Delivery Network
CMS	Content Management System
CRM	Customer Relationship Management
DBaaS	Database-as-a-Service
EID	Event ID
SID	Sequence ID
ERP	Enterprise Resource Planning
GPT	General Purpose Technologies
IaaS	Infrastructure-as-a-Service
IdO	Internet des objets
LHS	Left-Hand Side
LAN	Local Area Network
LPRPDE	Loi sur la protection des renseignements personnels et les documents électroniques
MBA	Market Basket Analysis
NAICS	North American Industry Classification System
NIST	National Institute of Standards and Technology
OCDE	Organisation de coopération et de développement économiques

OpEX	Operational Expenditures
PaaS	Platform-as-a-Service
PIB	Produit Intérieur Brut
RBV	Resource-Based view
ROA	Return on Assets
ROE	Return on Equity
RHS	Right-Hand Side
SaaS	Software-as-a-Service
SCIAN	Système de classification des industries de l'Amérique du Nord
SCM	Supply Chain Management
SGBD	Système de Gestion des Bases de Données
STaaS	Storage-as-a-Service
TAM	Technology Acceptance Model
TCAC	Taux de Croissance Annuel Composé
TI	Technologies de l'information
TIC	Technologies de l'information et de la communication
TOE	Technology – Organization – Environment
UTAUT	Unified Theory of acceptance and use of technology
WAN	Wide Area Network

LISTE DES ANNEXES

Annexe A Traitement des données.....159

Annexe B Figures et Tableaux Supplémentaires 162

CHAPITRE 1 INTRODUCTION

1.1 Mise en contexte et définition de la problématique

Le rythme de la révolution numérique s'accélère. Cette transformation se caractérisée par l'émergence et la diffusion des appareils intelligents, de l'infonuagique, de l'IdO et des outils d'analyse des données, et axant ses innovations sur les logiciels et l'analyse des données, par opposition aux révolutions précédentes qui étaient entièrement basées sur le matériel.

La transformation numérique a le potentiel de transformer tous les secteurs de l'économie, positionnant les technologies basées sur les logiciels comme des technologies essentielles dans l'économie mondiale et donc dans la croissance et le développement économique du Canada. Cette révolution a été comparée à la première révolution industrielle et a été nommée comme « Industrie 4.0 » (Westerman et al., 2014, p. 2), d'un point de vue purement industriel.

D'autre part, Arthur (2011) l'a désigné la « deuxième économie », qui vise à créer un système neuronal basé sur des technologies numériques qui communiquent et interagissent entre elles. Ce système de technologies numériques se positionne comme le principal moteur du changement technologique et de la croissance économique. Les technologies des TIC sont au cœur de cette deuxième économie et sont essentielles au fonctionnement de la société. À mesure que cette « deuxième économie » prend forme, les pays qui ont la capacité de s'adapter bénéficieront de cette économie numérique massive, interconnectée et productive. À cette fin, les entreprises doivent envisager la restructuration de leurs capacités informatiques et poursuivre leur « maîtrise du numérique »[1] (Westerman et al., 2014, pp. 9-28, traduction libre).

Mais quelle est la définition de la transformation numérique et quelles sont les technologies incluses qui font partie de ce mouvement ?

Il existe différentes définitions de la transformation numérique dans la littérature et elles ont évolué au fil du temps. Lankshear et Knobel (2008) placent la transformation numérique dans la dernière

---

[1] Maitrise du numérique. « Digital Mastery ». La capacité des entreprises à utiliser les technologies numériques pour augmenter le niveau de performance, de productivité ou de profit. (Westerman et al., 2014)

étape des littératies numériques et identifient qu'elle est matérialisée lorsque les usages numériques qui ont été développés permettent l'innovation et la créativité et stimulent un changement significatif dans le domaine professionnel ou de la connaissance. Fitzgerald et al. (2014, p. 2, traduction libre) la présentent comme « l'utilisation des nouvelles technologies numériques (médias sociaux, mobiles, analytiques ou appareils embarqués) pour permettre des améliorations commerciales majeures (telles que l'amélioration de l'expérience client, la rationalisation des opérations ou la création de nouveaux modèles commerciaux) ». Finalement, on peut revenir à la définition donnée par Westerman et al. (2014, p. 3;109, traduction libre) comme « la redéfinition fondamentale d'un processus ou d'un produit par la technologie et la maîtrise de son utilisation améliorent radicalement les performances ou la portée des entreprises ».

Les technologies numériques qui font partie de la transformation sont communément classées en 4 groupes de facilitateurs de la transformation du modèle économique, avec les différentes applications ou technologies qu'il contient.

La Figure 1.1 ci-dessous montre la division en catalyseurs et en applications ou technologies de deuxième niveau essentielles à la transformation numérique.

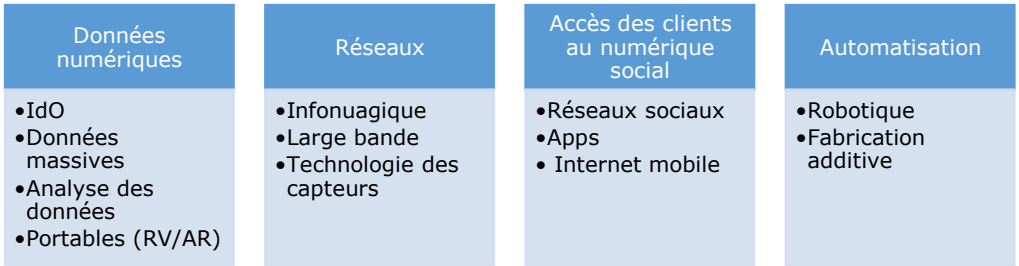

Figure 1.1 Catégories des groupes facilitateurs de la transformation numérique et des technologies impliquées. Adapté de (Boueé, 2015)

Mais une fois connue l'importance de cette révolution dans l'économie mondiale et le rôle central des TIC, comment les pays peuvent-ils rejoindre cette révolution et profiter des opportunités qu'elle offre pour être compétitifs dans la nouvelle économie numérique ?

La première mesure prise par des puissances économiques telles que l'Allemagne ou Royaume-Uni ainsi que d'autres pays, est l'élaboration d'une stratégie numérique qui sert de feuille de route pour prendre les bonnes mesures en matière de numérisation et développer les capacités et les outils nécessaires pour assurer leur position de leaders économiques (Germany, 2016; UK Government, 2017). D'autres grandes puissances, même si elles n'ont pas publié de document politique officiel définissant une stratégie de numérisation, ont encouragé la recherche et le développement dans ce domaine et ont lancé des initiatives stratégiques en faveur de la numérisation (Atkinson, 2021). C'est le cas des États-Unis et du Canada. Le Canada, bien qu'il ne dispose pas d'une stratégie définie au niveau national, a lancé des initiatives telles que « Créer l'opportunité numérique » pour promouvoir des politiques publiques qui guident les entreprises sur le chemin de la transformation numérique (Wolfe, 2018).

Ces stratégies visent notamment à promouvoir l'adoption et la diffusion des technologies dans les différents secteurs de l'économie. En effet, stimuler et accélérer l'adoption des technologies numériques est un objectif majeur de cette initiative. Dans un environnement qui évolue rapidement, la capacité de s'adapter et de relever de nouveaux défis est essentielle pour se positionner en tant que leader numérique. C'est pourquoi la recherche dans le domaine de l'adoption des TIC occupe une place de choix pour soutenir les stratégies nationales de transformation numérique.

Plus précisément, au cours des dernières années, le Gouvernement du Canada a manifesté un intérêt accru pour l'infonuagique. Cet intérêt s'est concrétisé par l'élaboration d'une stratégie visant d'adoption de l'infonuagique pour fournir des services numériques de meilleure qualité (expérience utilisateur, rapidité, sécurité) tout en minimisant les coûts des applications et de l'infrastructure informatique (Treasury, 2018). Il est donc clair que l'adoption de l'infonuagique est une question prioritaire afin d'offrir plus efficacement des services et des produits de meilleure qualité et de jeter les bases de la « deuxième économie ».

Mais comment modéliser ce processus d'adoption pour différentes technologies ? Et en particulier pour l'infonuagique ? De nombreux chercheurs soutiennent qu'il est vain de chercher à développer

une théorie universelle pouvant expliquer l'adoption des différentes innovations et technologies (Damanpour & Evan, 1984; Swanson, 1994). L'adoption technologique doit plutôt être étudiée à travers une technologie spécifique et à différents niveaux (collectif, organisationnel, ou individuel) en fonction de la portée du projet et l'objectif de l'étude, comme Salahshour Rad et al. (2018) le montrent dans leur revue détaillée de la littérature. Il s'agit donc d'un processus complexe et, comme toute transformation, il est nécessaire de connaître le contexte organisationnel, de définir et de contrôler les facteurs internes et externes de l'organisation pour gérer les risques existants.

Au vu de la complexité de l'adoption des technologies et de la nécessité d'une approche ciblée par technologie, les questions suivantes se posent encore : quelles sont les technologies à adopter en premier lieu ? Quels sont les facteurs qui influencent le taux d'adoption des TIC et comment cette adoption peut-elle être mesurée ? Quel est l'impact d'une telle adoption sur les performances des organisations ?

Plusieurs études ont démontré l'importance stratégique de l'adoption des technologies de l'information (TI) comme moteur de transformation et d'adaptation à de nouveaux contextes, d'où l'importance de l'intégration de la stratégie TI à la stratégie commerciale (Bharadwaj et al., 2013; Vial, 2019). De même, on reconnaît que les technologies émergentes mènent à la restructuration des modèles d'affaires, encourageant les entreprises à se renouveler (Vial, 2019). Par conséquent, les capacités technologiques sont à la base de cette transformation numérique. Comme Nwankpa et Roumani (2016, p. 4, traduction libre), indique « la transformation numérique est un changement fondé sur les technologies numériques, qui entraîne des changements uniques dans les opérations commerciales, les processus commerciaux et la création de valeur. » Les capacités technologiques deviennent les fondations de ces transformations. « Au sein d'une entreprise, la transformation numérique est définie comme un changement organisationnel vers le big data, l'analytique, le nuage, le mobile et la plateforme de médias sociaux » (Nwankpa & Roumani, 2016, p. 4, traduction libre).

Les technologies de l'information et de la communication sont considérées comme des technologies à usage général et leur adoption permettra l'innovation future et l'émergence de nouveaux modèles d'entreprise grâce à la mise en place d'une plateforme d'applications et de solutions (Grajek, 2012). Ces innovations conduisent à la croissance économique et à la transformation des secteurs (Cardona et al., 2013). L'adoption de certaines technologies

numériques a donc un rôle stratégique en tant que catalyseur de l'adoption d'autres technologies numériques de pointe, dont le but ultime est d'améliorer les performances ou le rayonnement des entreprises (Westerman et al., 2014).

L'une des technologies au cœur de la transformation numérique est l'infonuagique. Cette technologique permet l'accès à distance et l'utilisation de ressources informatiques compatibles de manière complètement flexible et évolutive.

Sa diffusion ouvre les portes d'un monde où les ressources informatiques sont abondantes et fait passer la valeur des fournisseurs d'infrastructures (matériel) aux fournisseurs de logiciels. Le résultat de l'irruption de l'infonuagique est la création de l'économie nommée de « plateforme » par Kenney et Zysman (2016), qui permet de créer « des cadres qui permettent aux collaborateurs d'entreprendre une gamme d'activités créant souvent des normes de facto, formant des écosystèmes entiers pour la valeur création et capture ». Ces plateformes constituent un nouveau modèle économique qui offre des services numériques entièrement accessibles, éliminant les barrières à l'entrée dans de multiples industries pour des innovations et entraînant un transfert de valeur vers les logiciels, comme le souligne Andreessen (2011) dans son célèbre article intitulé « Pourquoi le logiciel mange le monde ».

Ces caractéristiques font de l'infonuagique un catalyseur pour l'adoption d'autres innovations TI telles que les solutions d'intelligence artificielle, la chaîne de blocs, l'Internet des objets (Wang & Alexander) ou même la programmation quantique (Berman Saul et al., 2012; Lisachuk, 2019; Quebec, 2018). En bref, L'infonuagique se présente comme le catalyseur principal d'innovations futures (Mariani, 2019).

De plus, son importance s'est encore accrue par l'affleurement des nouveaux réseaux 5G, le renforcement des normes de cybersécurité des fournisseurs de services en nuage et l'accélération de tendances telles que le télétravail en raison de la pandémie. En conséquence, l'infonuagique est présentée comme une technologie essentielle pour soutenir l'activité des entreprises dans un monde entièrement numérisé (Bawa, 2020). Avec une augmentation du volume des connexions et des données, comme l'explique Intel Corporation (2020), il est intéressant de transférer les activités de base vers l'infonuagique en tirant parti des capacités de virtualisation du réseau pour le rendre plus flexible, plus agile et plus évolutif. Par conséquent, l'infonuagique joue un rôle essentiel au niveau stratégique national pour stimuler le développement économique.

Le problème réside dans le fait que l'infonuagique étant relativement nouvelle jusqu'à présent, la littérature existante a présenté des difficultés pour étudier les facteurs d'adoption et l'impact de cette adoption sur les activités commerciales, en raison du taux d'adoption relativement faible avant 2016. Par conséquent, il est essentiel de connaître la réalité de la diffusion de l'infonuagique en utilisant des données actualisées sur l'adoption de différents modèles de services infonuagiques (SaaS, PaaS, IaaS) par les entreprises canadiennes.

1.1.1 Adoption des TIC au Canada

Connaissant l'importance de l'adoption de l'infonuagique dans le développement économique et le positionnement dans une nouvelle réalité économique mondiale, quelle est la position du Canada en termes d'adoption de l'infonuagique ?

Le Canada se classe au dixième rang des économies mondiales en termes de PIB total. L'évolution du PIB au cours des dix dernières années montre que le Canada continue d'accuser un léger retard par rapport aux grandes économies mondiales (États-Unis, Royaume-Uni, Allemagne, Japon, etc.) et un retard important par rapport à la croissance des pays émergents comme la Chine et l'Inde. Ces évolutions sont illustrées en TCAC (Taux de Croissance Annuel Composé) moyen par an et en croissance annuelle absolue moyenne entre 2010 et 2020, par la Figure 1.2 et la Figure 1.3, qui sont basées sur les données publiées par l'OECD (2021a).

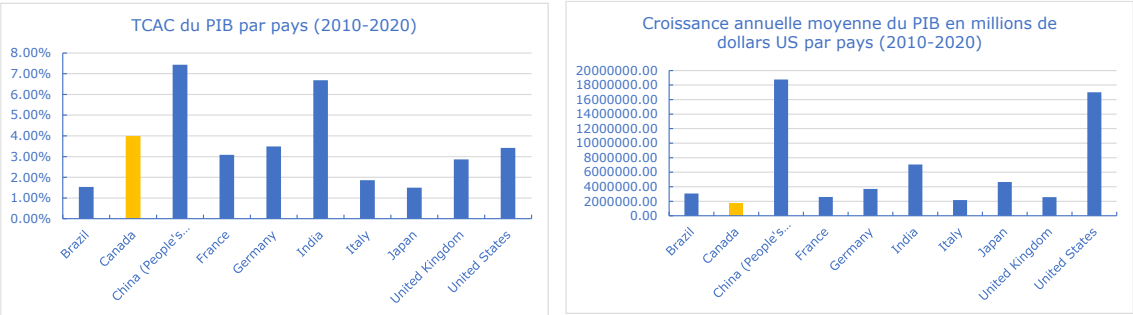

Figure 1.2 Croissance annuelle moyenne du PIB par pays au cours de la dernière décennie en TCAC et en millions de dollars US. Adapté de l'OECD (2021a).

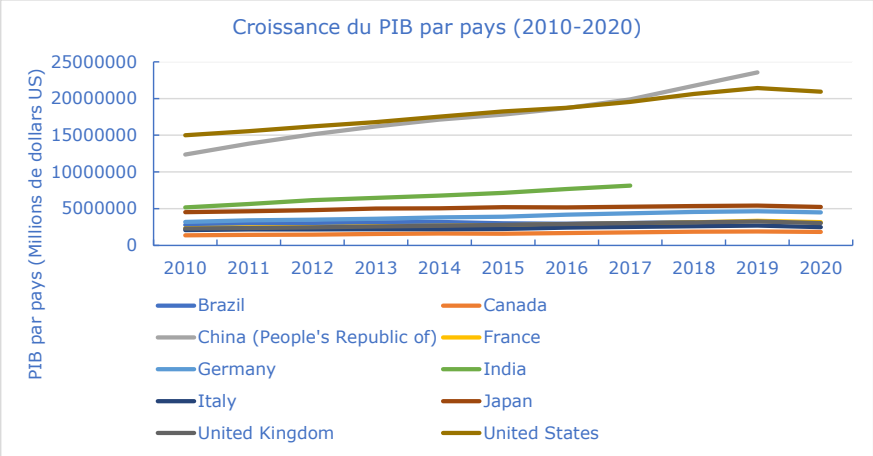

Figure 1.3 Évolution du PIB par pays (2010-2020) en millions de dollars US. Adapté de OECD (2021a).

Dans une décennie de plus en plus marquée par l'explosion des technologies numériques, le Canada ne parvient pas à stimuler leur adoption, à promouvoir et à commercialiser les innovations, et finalement à créer les entreprises qui deviendront des géants du numérique.

Mais pour comprendre la relation entre la diffusion des TIC et en particulier de l'infonuagique avec le développement économique, il est important de comprendre la position du Canada en termes d'investissement dans les TIC, y compris l'infonuagique.

Le Canada a connu une baisse importante du pourcentage de son investissement total dans les TIC entre 2007 et 2015, contrairement à la moyenne des pays de l'OCDE et d'autres puissances comme les États-Unis et la France (voir la Figure 1.4). En outre, bien que le Canada investisse un pourcentage élevé de ses investissements en TIC dans le nuage public, comme le montre la Figure 1.5, ce pourcentage est un peu plus faible que celui des États-Unis, mais les perspectives de croissance des investissements sont proportionnellement plus élevées. La réalité montre que la dépense moyenne par entreprise active au Canada pour le nuage est en retard sur la moyenne des pays de l'OCDE et sur les puissances européennes comme l'Allemagne et la France, comme on peut le constater sur la Figure 1.6 de l'OECD (2021b).

Cependant, il convient de garder à l'esprit que, si l'investissement donne une vue d'ensemble de l'état de l'adoption de l'infonuagique et des efforts pour accélérer la diffusion sur le territoire, il est tout aussi important d'allouer le bon investissement de manière que l'impact soit plus important sur l'adoption et la croissance économique. Afin d'accélérer cette adoption au Canada et suivre le

rythme des pays leaders en matière de transformation numérique, il est important de se demander quels sont les moteurs et les facteurs influençant l'adoption de l'infonuagique par les entreprises canadiennes dans les différentes industries ayant une activité importante (Lal & Bharadwaj, 2016).

Les figures suivantes présentent la référence internationale pour positionner le Canada en termes d'investissement dans les TIC et l'infonuagique.

La Figure 1.4 montre l'évolution des investissements en TIC en pourcentage de l'investissement total de chaque pays par rapport à la moyenne de l'OCDE. On peut constater la forte baisse des investissements au Canada.

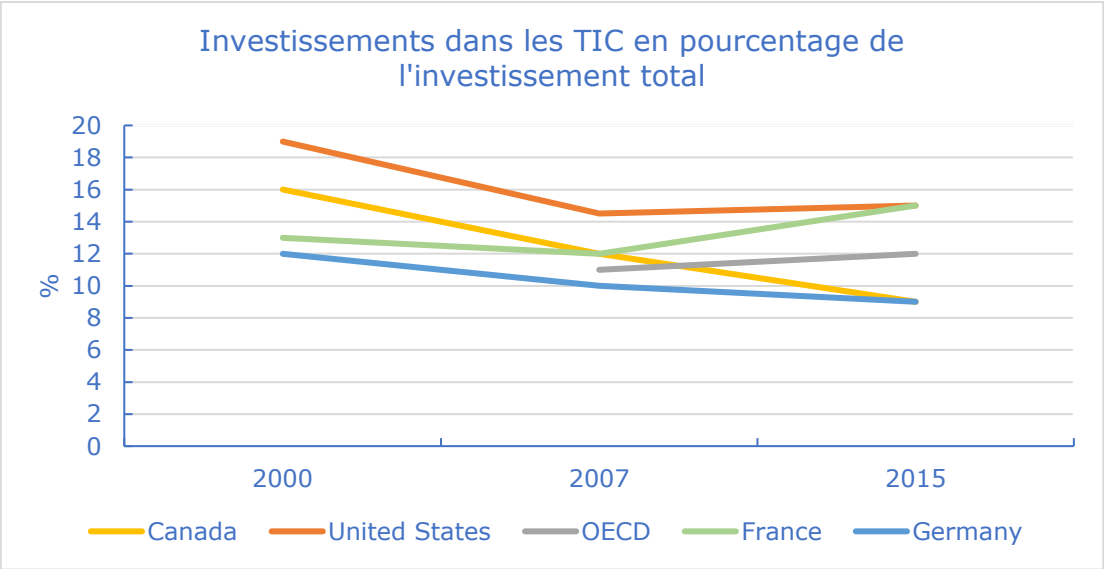

Figure 1.4 Évolution de l'investissement dans les TIC par rapport à l'investissement total, par pays. Adapté de l'OECD (2021b).

La Figure 1.5, adaptée de Goasduff (2019), montre qu'en dépit de la proportion élevée du budget des TIC investies dans le nuage public, les entreprises canadiennes actives sont loin derrière en ce qui concerne les dépenses moyennes consacrées aux services de nuage par rapport à de nombreux pays leaders, comme le montre la Figure 1.6.

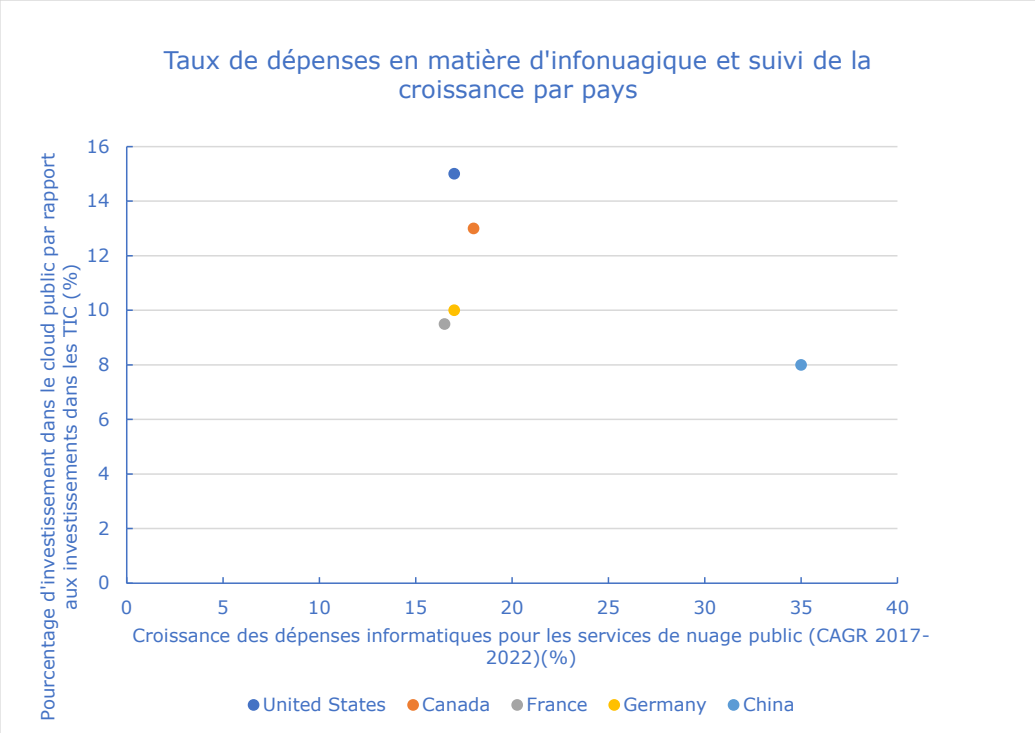

Figure 1.5 Taux de dépenses en matière d'infonuagique publique et suivi de la croissance dans les investissements par pays. Adapté de Goasduff (2019)

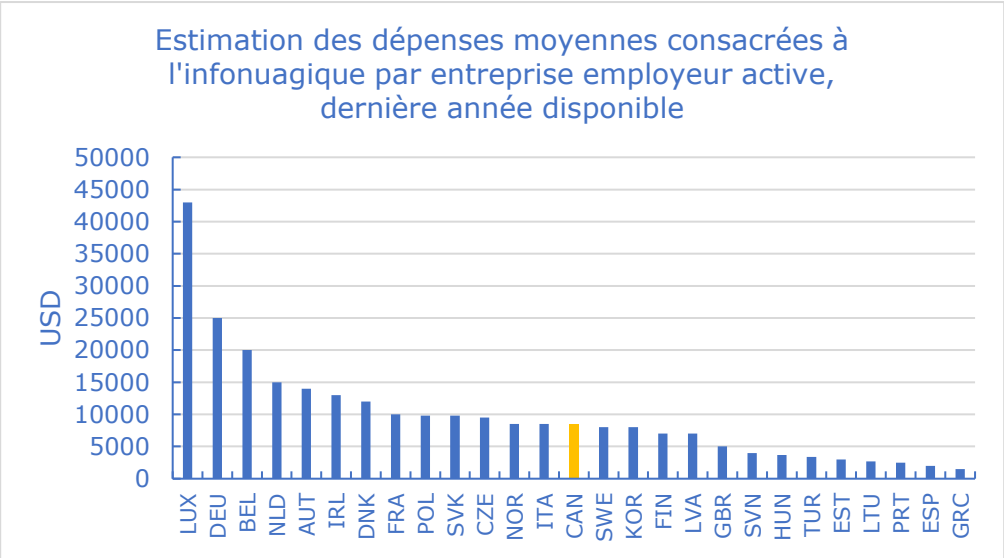

Figure 1.6 Estimation des dépenses moyennes consacrées aux services en nuage par entreprise employeuse active, dernière année disponible. Adapté de l'OECD (2021b)

1.1.2 Secteurs de la santé et de la finance

Compte tenu de l'ampleur de la transformation numérique, il est logique que l'étude de l'adoption des technologies s'étende à différents secteurs d'activité. D'autre part, l'impact de l'adoption sur la croissance économique dépend directement du potentiel de transformation du secteur par l'infonuagique, c'est-à-dire pour stimuler les innovations et créer de nouveaux modèles commerciaux.

Des questions relatives à la direction vers laquelle va l'adoption de l'infonuagique par les entreprises au Canada dans les différents secteurs nécessitent un suivi étroit et des données actualisées. Par exemple, il est intéressant de voir comment le taux d'adoption varie selon les secteurs d'activité et pour les entreprises de différentes tailles et régions du Canada. Dans le même ordre d'idées, il est important de comprendre comment les décisions stratégiques et l'allocation des ressources concernent les capacités technologiques ont affecté l'adoption des différents modèles de services d'infonuagique (SaaS, PaaS, IaaS) par les entreprises.

Tous les secteurs ne disposent pas de la même chaîne de valeur, du même cadre réglementaire, ni même de la même incitation à adopter les services en nuage. Il est donc important d'axer la recherche non seulement sur les secteurs dont l'activité bénéficie le plus de l'adoption du nuage, mais aussi sur ceux où la résolution de certains points sensibles peut avoir un impact positif significatif sur l'adoption.

La Figure 1.7 de Statistics Canada (2021b) montre la répartition du PIB canadien par secteur d'activité. Lorsqu'on lit la Figure 1.8, qui montre les perspectives d'adoption de l'infonuagique des principaux secteurs d'activité canadiens en 2021, l'accent est mis sur les secteurs de la finance et de la santé pour leurs perspectives de croissance dans l'adoption (Statistics Canada, 2021a).

En outre, ces secteurs ont été moins étudiés que d'autres secteurs importants tels que l'industrie manufacturière, au Canada et à l'international (Beaudry, 2019; Narwane et al., 2018). De plus, ils présentent un intérêt car, dans les deux cas, il s'agit de secteurs où le cadre réglementaire joue un rôle important dans la décision d'adopter l'informatique en nuage, notamment dans le secteur des soins de santé.

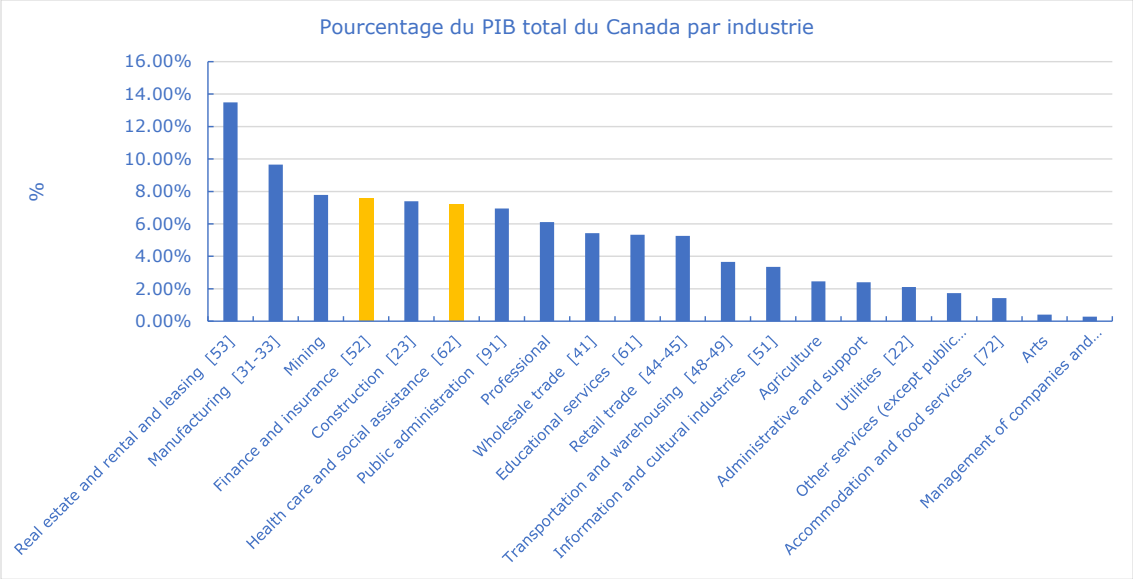

Figure 1.7 Répartition du PIB total du Canada par industrie en 2021. Adapté de Statistics Canada (2021b)

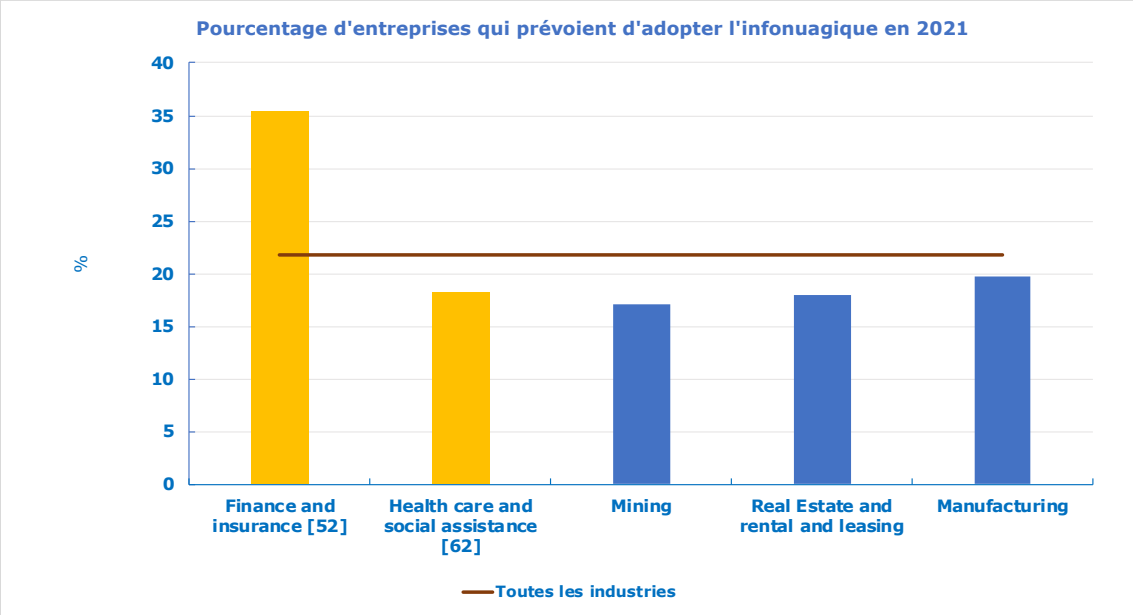

Figure 1.8 Pourcentage d'entreprises qui prévoient d'adopter des services en nuage dans les principales industries, selon le PIB canadien en 2021. Adapté de Statistics Canada (2021a)

En raison de la nature personnelle des données des patients, la législation affecte le secteur de la santé de la manière la plus décisive. En particulier, la Loi sur la protection des renseignements personnels et les documents électroniques (LPRPDE) couvre toutes les informations personnelles et oblige les fournisseurs de services en nuage à les utiliser dans le but pour lequel elles ont été

collectées. Les informations personnelles comprennent des catégories telles que l'âge, le nom, la carte d'identité, l'origine ethnique, les dossiers de crédit, les dossiers de prêt, les dossiers médicaux, etc. mais aussi des informations plus subjectives telles que les opinions, les évaluations, les commentaires, le statut social.

Le cadre réglementaire correspondant à la protection des renseignements personnels est principalement structuré par la LPRPDE, qui affecte et réglemente le traitement des données personnelles dans les secteurs de la santé et de la finance. En plus, il existe certaines lois privées pour les provinces de l'Alberta, de la Colombie-Britannique et du Québec qui pourraient s'appliquer au lieu de la LPRPDE dans les municipalités, les universités, les écoles et les hôpitaux. Ces lois sont appelées Lois sur la protection des renseignements personnels et sont émises par le Commissariat à l'information et à la protection de la vie privée des différentes provinces (Government of Canada, 2015).

La loi canadienne autorise le transfert d'informations entre différents fournisseurs de services en nuage sans le consentement explicite de la personne concernée, à condition que l'utilisation des informations personnelles se fasse dans le but accepté par le dépositaire et qu'elle soit conforme à de multiples pratiques visant à garantir la confidentialité et la sécurité des informations personnelles (Dove et al., 2016).

En outre, s'il y a un transfert d'informations à un tiers, le niveau de protection doit être conforme au niveau de protection prévu dans le contrat avec le fournisseur. Pour garantir cette sécurité, les dépositaires doivent prendre des décisions quant à l'adoption ou non de services en nuage. S'ils décident de l'adopter, ils doivent décider des informations à transférer dans le nuage, du type de modèle de déploiement à employer et, enfin, du fournisseur de services en nuage à engager (Dove et al., 2016).

Dans le secteur de la santé, on s'intéresse particulièrement aux installations hautement réglementées pour la gestion des informations personnelles sur la santé qui, par exemple dans des régions comme le Québec, il existe des recommandations restrictives telles que le fait que les informations ne peuvent pas quitter la province et même le bâtiment lui-même (Dove, 2016, p 23).

Par conséquent, la réglementation sur le traitement des informations personnelles a un impact sur la décision d'adoption et le type de services, fixant des limites pour la migration vers le nuage. Ce règlement s'applique aux sous-secteurs suivants inclus dans le secteur de la santé identifié par le

code SCIAN commençant par 62 et aux sous-secteurs inclus dans le secteur financier identifié par le code SCIAN commençant par 52, comme présenté dans la Figure 1.9.

La Figure 1.9 montre que l'évolution de l'adoption n'est pas homogène au sein des sous-secteurs d'activité, ce qui implique une hétérogénéité dans l'adoption et l'effet du secteur sur le taux de diffusion de l'infonuagique.

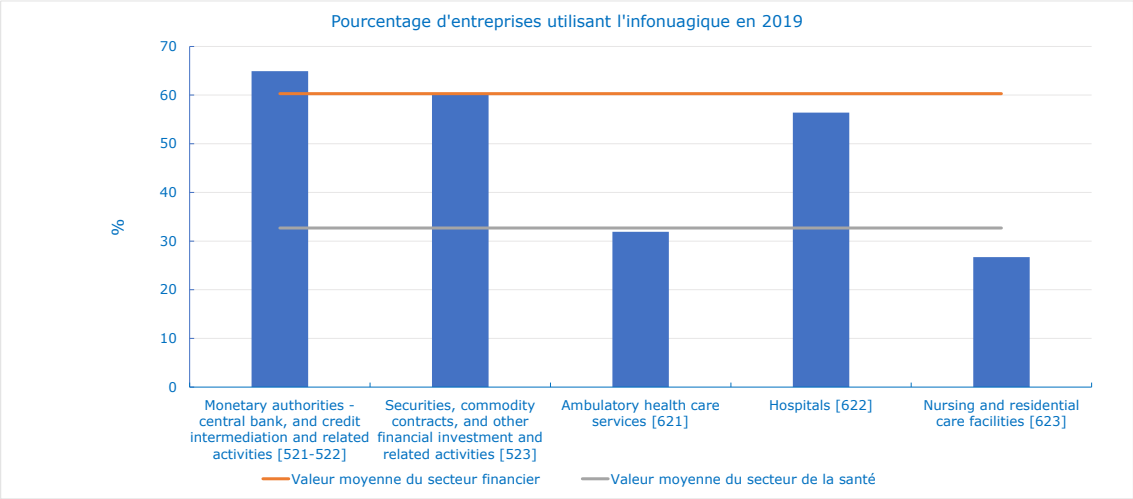

Figure 1.9 Pourcentage d'entreprises utilisant l'infonuagique en 2019 en Canada. Adapté de (Statistique Canada)

L'étude de deux secteurs très différents nous permet d'observer la vitesse de diffusion des différents modèles de services et la manière dont les différentes capacités technologiques influencent la décision d'adopter de différents modèles de service d'infonuagique (SaaS, PaaS, IaaS) par les entreprises canadiennes.

Connaissant la situation du Canada en termes d'investissement dans les TIC et l'infonuagique et la situation de l'adoption dans les différents secteurs d'activité, le besoin se fait sentir de savoir comment l'adoption a été réalisée par les entreprises canadiennes. Cela permettra d'identifier les principaux moteurs de cette adoption.

De même, des questions se posent quant à la manière dont le contexte des entreprises, c'est-à-dire leur secteur, leur taille, leur clientèle et leurs concurrents, affecte la définition des stratégies et l'allocation des ressources pour adopter les nouvelles technologies de l'information et générer cette expertise informatique au sein de l'entreprise. Ces questions restent sans claire réponse dans le cas

de l'infonuagique, notamment en raison du caractère récent de cette technologie et du manque d'études quantitatives comportant des données sur les produits désagrégés proposés sur le marché par les fournisseurs d'infonuagique, pour savoir précisément quels services d'infonuagique sont adoptés par les entreprises et quelles fonctionnalités et quelle valeur ils apportent à l'entreprise (Ker, 2021).

Enfin, la littérature montre que l'adoption de l'infonuagique dépend de nombreux facteurs internes et externes et qu'en conséquence, il doit y avoir un plan stratégique adapté à chaque organisation pour apporter une valeur ajoutée aux entreprises et atteindre ce positionnement concurrentiel.

1.1.3 Facteurs d'adoption de l'infonuagique

La littérature sur l'adoption des technologies établit un ensemble de facteurs internes et externes qui affectent l'adoption de l'infonuagique de manière positive et négative. Les principales théories utilisées pour étudier ce phénomène sont la théorie du management par les ressources (RBV), le cadre Technologie - Organisation - Environnement (TOE), la théorie de la diffusion (DOI), ainsi que le modèle d'acceptation de la technologie (TAM) et la théorie unifiée de l'acceptation et de l'utilisation de la technologie (UTAUT). Ces théories tiennent compte de facteurs aussi importants que l'allocation de ressources pour l'adoption, l'utilité perçue de l'innovation et sa compatibilité avec les activités actuelles de l'entreprise parmi d'autres facteurs affectant les décisions d'adoption des entreprises. En ce qui concerne les facteurs qui se présentent comme des obstacles à l'adoption de l'infonuagique, le plus représentatif est la préoccupation concernant la sécurité des données lors de la migration des activités vers le nuage.

Par ailleurs, il existe des facteurs pertinents qui peuvent être tirés de l'interaction de l'entreprise avec son environnement. La concurrence oblige les entreprises à innover et à évoluer. Le surgissement d'innovations disruptives vient redéfinir complètement les marchés et le positionnement de leurs acteurs (Christensen, 2013). À ce point-là, l'adoption des innovations organisationnelles, des modèles d'affaires et des technologies est totalement essentielle non seulement pour améliorer les performances, mais aussi pour survivre dans des secteurs en constante évolution.

Enfin, il y a également d'autres facteurs externes comme la collaboration entre les organisations et institutions qui se mettent en place afin de faciliter l'échange des connaissances qui favorise la

création de réseaux de connaissances et une certaine expertise dans les nouvelles tendances et technologies (Balland et al., 2014). Cette expertise technologique devient créatrice d'un avantage compétitif et, comme elle s'agit d'une capacité technologique, devient accélérateur de la transformation numérique (Bhatt, G. D. & Grover, 2005). Par conséquent, la création de réseaux de connaissances numériques partagées permet d'accélérer l'adoption des technologies et des innovations numériques et, en fin de compte, la transformation numérique.

La littérature fait donc état de multiples facteurs qui influencent l'adoption de l'infonuagique. Un groupe important de ces facteurs peut être regroupé sous le terme générique de capacités technologiques. Les capacités technologiques deviennent les fondations de la transformation numérique et jouent un rôle stratégique dans l'adoption des TIC. Compte tenu du rôle des capacités technologiques et des facteurs qui ont été communément étudiés pour l'adoption des TIC, les questions suivantes peuvent se poser en conséquence.

Comment mesurer l'évolution de l'adoption de l'infonuagique et dans les différentes régions du Canada et les différents secteurs d'activité grâce à leurs capacités technologiques ? Quel rôle les capacités technologiques jouent-elles dans la direction et le rythme de l'adoption des différents modèles de services d'infonuagique (SaaS, PaaS, IaaS) par les entreprises canadiennes ?

1.2 Objectifs et importance de l'étude

Cette étude vise à mesurer et mieux comprendre les facteurs d'adoption des technologies infonuagiques par des organisations canadiennes et étudier leur évolution dans le temps.

Afin de comprendre l'adoption de l'infonuagique dans le temps, cette étude analyse l'évolution des capacités technologiques des entreprises canadiennes du secteur financier et de la santé en matière des technologies de l'information entre 2017 et 2020 afin de comprendre les indicateurs qui favorisent l'adoption technologique dans le temps.

De façon plus précise cette étude permet identifier les indicateurs de capacités technologiques qui favorisent l'adoption des technologies d'infonuagique (Obj 1) et de mesurer son évolution dans les entreprises canadiennes (Obj 2). Par la suite, identifier les préférences d'adoption en termes de modèles de services infonuagiques dans le secteur financier et de la santé (Obj 3). Enfin, établir la relation d'adoption conjoint entre certaines technologies sur place et les modèles de services

d'infonuagique par les entreprises et l'ordre d'adoption des différents groupes technologiques (Obj 4).

Il s'agit d'une étude causale qui contribue à la recherche dans le domaine de l'infonuagique et qui alimente l'idée qui figure dans le Manuel d'Oslo sur les activités scientifiques, technologiques et d'innovation, publiée en OECD et Eurostat (2019, p. 114), « la plupart des concepts liés aux capacités des entreprises évoluent au fil du temps, à mesure que la recherche améliore notre compréhension du processus d'innovation », autour de que la conception des capacités des entreprises et leur stratégie doivent évoluer à mesure que l'on comprend mieux les processus liés à l'innovation telle que l'adoption de technologies de pointe.

Cette étude permet d'observer les facteurs de l'adoption de l'infonuagique d'abord à travers de deux indices complémentaires d'adoption de l'infonuagique créés à partir du regroupement des produits d'infonuagique présents dans les entreprises par modèle de prestation des services (SaaS, PaaS et IaaS).

En premier lieu, un modèle économétrique permet d'étudier la relation entre les capacités technologiques de l'entreprise et l'adoption de différents modèles de services en nuage. En parallèle, une analyse du panier de marchés a été réalisée, ce qui permet d'identifier les autres groupes technologiques adoptés conjointement avec les technologies de l'infonuagique et dans quel ordre cette adoption a lieu grâce aux algorithmes « apriori » et « cspade ».

Le modèle proposé se fonde sur une approche basée sur la théorie du management par les ressources (RBV) et se concentre sur l'étude de l'effet des capacités technologiques sur l'adoption de l'infonuagique.

Par conséquent, le caractère unique de cette recherche consiste à combiner les différents concepts et dimensions des capacités technologiques pour expliquer l'évolution de l'adoption des modèles de services de l'infonuagique. Ce modèle est basé sur trois dimensions identifiées pour les capacités technologiques (stratégie organisationnelle TI, expertise TI et infrastructure TI), identifiées par différentes entreprises, toutes contrôlées par les caractéristiques des entreprises (taille, localisation, secteur industriel).

1.3 Plan du mémoire

Ce mémoire est structuré comme suit. Le Chapitre 2 et le Chapitre 3 présentent une revue de la littérature sur les théories de l'adoption et de la diffusion des TIC, puis se concentrent sur les facteurs d'adoption de l'infonuagique axés sur chacune des dimensions des capacités technologiques et des caractéristiques de l'entreprise. Ensuite, le Chapitre 4 sera consacré à la méthodologie utilisée pour la collecte et l'analyse des données. Nous y présenterons également nos hypothèses de recherche et les modèles conceptuels développés, ainsi que les différentes méthodes d'analyse utilisées. Par la suite, le Chapitre 5 présente les résultats et leur discussion. Enfin, le Chapitre 6 permettra de conclure quant à la contribution apportée par ce travail, d'en identifier des limites et de proposer des pistes pour de futures recherches

1.4 Synthèse générale

Ce chapitre commence par présenter le contexte actuel de transformation numérique dans lequel le monde est engagé. Ensuite, il souligne l'importance des technologies de l'information et de la communication, et en particulier de l'infonuagique, pour l'amélioration des performances des entreprises et la croissance économique. Postérieurement, un aperçu de l'évolution générale de l'économie canadienne est présenté, ainsi que son positionnement en termes d'investissement en infonuagique au moyen d'un benchmark international. Ce fait souligne la problématique existant de l'adoption infonuagique au Canada.

Une fois la mise en contexte et la problématique présentées, les secteurs qui font l'objet de cette étude sont présentés et leur choix est justifié. Ce choix repose sur quatre piliers : leur contribution importante au PIB du pays, le cadre réglementaire du traitement des données personnelles, le potentiel de croissance de l'adoption de l'infonuagique et l'absence d'études spécifiques de ces secteurs au Canada.

Ensuite, une brève présentation des facteurs d'adoption des technologies de l'information communément étudiés dans les différentes théories existantes de l'adoption technologique est indiquée. Enfin, l'objectif, la portée, quelques notions de l'approche méthodologique adoptée et le type de résultats obtenus sont brièvement mentionnés.

CHAPITRE 2 REVUE LITTÉRATURE

Ce Chapitre 2 présente la revue littérature du concept d'adoption et de diffusion des technologies et leurs dimensions couramment étudiées dans la littérature.

2.1 Adoption technologique et diffusion technologique

En cette ère de transformation numérique, l'étude de l'adoption technologique prend une grande importance afin de comprendre les facteurs qui l'incitent et, par conséquent, de pouvoir établir des stratégies pour l'accélérer par rapport aux années précédentes et ne pas rester à la traîne dans des industries relativement aux pays dont le taux d'adoption des services en nuage est en pleine croissance (la Chine, l'Inde, etc.,) et aux leaders en matière d'adoption de l'infonuagique (États-Unis, Royaume-Uni, Pays-Bas, etc.). Ces pays cherchent à adopter massivement les services en nuage afin d'accroître la performance de leurs activités et de favoriser l'innovation par l'émergence de nouveaux modèles d'affaires (Strüker & Gille, 2010) (Christensen, 2013).

Les études dans le domaine de l'adoption visent à comprendre et à expliquer les variables ou facteurs influençant le comportement d'adoption des individus et des organisations, c'est-à-dire, le début et la continuité de l'utilisation réussie d'une technologie particulière.

En fait, les technologies de l'information et de la communication ont un pouvoir de transformation pour les organisations et malgré des quelques résultats contradictoires (Narayanan et al., 2009), il existe un certain consensus sur le fait que leur adoption favorise l'amélioration des performances des entreprises (Arifin et al., 2015; Dastane, 2020) et la croissance économique (Cardona et al., 2013). L'adoption des innovations et technologies émergentes vise à obtenir un avantage concurrentiel par la recherche d'une plus grande efficacité des processus, à transformer les modèles commerciaux et à ouvrir de nouvelles possibilités de croissance économique, comme l'explique Schumpeter (1942) dans sa théorie de la destruction créative dans son livre « Capitalisme, socialisme et démocratie ». Schumpeter (1942) décrit le développement des sociétés comme un processus historique marqué par des changements structurels induits par des innovations.

C'est pourquoi de nombreuses études se penchent sur les facteurs qui influencent l'adoption des technologies (Chang et al., 2007; Ciganek et al., 2014; Miranda et al., 2016; Patrick & Tam, 1997; Salahshour Rad et al., 2018) et, d'autre part, sur l'effet de l'adoption des TI sur la performance des entreprises (Arifin et al., 2015).

Cette section vise tout d'abord à fournir une revue détaillée de la littérature sur l'adoption et la diffusion des technologies afin de présenter les dimensions qui influencent l'adoption technologique, puis la manière dont l'adoption de la technologie affecte la performance de l'entreprise. Un certain nombre de cadres et de théories différents de l'adoption des technologies sont présentés ci-dessous.

Mais tout d'abord, il est important de faire la distinction entre le terme « adoption technologique » et le terme de « diffusion » afin de comprendre la portée de chacun des termes et leur relation.

L'adoption technologique est comprise comme l'acceptation ou la première utilisation d'une technologie émergente (Khasawneh, 2008). Il s'agit d'un domaine d'étude qui a suscité l'intérêt au cours du dernier siècle et qui s'est intensifié depuis l'émergence de multiples technologies numériques ces dernières années (Venkatesh, V. D., Fred; Morris, Michael G., 2008). La recherche dans ce domaine se focalise sur le développement d'un certain nombre de modèles visant à comprendre les facteurs qui l'influencent, principalement au niveau individuel et moins fréquemment au niveau organisationnel l'adoption des différentes technologies ciblées. Par ailleurs, la diffusion est définie par Rogers (2010, p. 29, traduction libre) comme « le processus par lequel une innovation est communiquée par certains canaux au fil du temps parmi les membres d'un système social ».

Par conséquent, l'adoption détermine la première utilisation d'une technologie, généralement au niveau individuel ou par unité d'adoption (groupe ou organisation) ; tandis que la diffusion ajoute la variable temporelle de la façon dont la technologie ou l'innovation s'est répandue, au sein d'un système social. Ainsi, l'adoption constitue l'événement ponctuel de la première utilisation par une entité donnée, tandis que la diffusion décrit comment ce processus d'adoption s'est déroulé au fil du temps dans le système social et le processus de diffusion se produit, entraînant la pénétration de l'innovation.

2.1.1 Adoption technologique

D'après la théorie de Rogers (2010, p. 29) et la définition de (Khasawneh, 2008), il est à noter qu'il existe une relation étroite entre les deux termes, puisque l'accumulation des adoptions individuelles au fil du temps définit la rapidité à laquelle la diffusion de la technologie se produit au sein du système.

Salahshour Rad et al. (2018) au moyen d'une revue exhaustive de la littérature entre 2006 et 2015 de 330 articles d'adoption technologique dans le domaine des technologies de l'information, classe les articles selon les six critères suivants : « (1) selon les variables indépendantes ; (2) la technologie à adopter ; (3) les variables dépendantes (intention d'utilisation, adoption, utilisation effective du système, poursuite de l'utilisation…) ; (4) le niveau de recherche (individuel, collectif et organisationnel) ; (5) l'année de publication et (6) la théorie ou cadre utilisée » (Salahshour Rad et al., 2018, p. 2).

Salahshour Rad et al. (2018) Identifient les différentes approches communément adoptées dans la littérature et à partir des différentes théories, identifient les facteurs affectant l'adoption des technologies. Il existe de multiples théories utilisées pour l'étude de l'adoption des technologies dans la littérature. Les théories les plus répandues sont présentées ci-dessous.

La théorie du management par les ressources (RBV) a été élaborée dans le but de comprendre comment les organisations obtiennent un avantage concurrentiel (Wernerfelt, 1984). Par conséquent, elle affirme qu'une entreprise qui présente des ressources non imitables, rares ou difficilement substituables présentera un avantage concurrentiel (Barney, 1991). L'application de cette théorie à l'adoption des TIC montre que les ressources technologiques (Bharadwaj, 2000; Jarvenpaa et al., 1998; Mata et al., 1995) sont facilement imitables et ce sont plutôt les capacités technologiques (Bharadwaj, 2000; Santhanam & Hartono, 2003) qui ont la capacité de fournir un avantage concurrentiel. Il s'agit donc d'une théorie couramment utilisée pour analyser le succès et l'efficacité de l'adoption d'une technologie (Caldeira & Ward, 2001; Sayeed & Onetti, 2018).

Le cadre technologie-organisation-environnement (TOE), présentée par première fois par Eveland et Tornatzky (1990), fournit une autre base pour comprendre l'adoption de la technologie qui peut être adaptée en fonction des facteurs environnementaux.

Le cadre TOE concentre sa mise en œuvre sur trois groupes de facteurs contextuels : technologiques (nature des technologies), organisationnels (caractéristiques, taille, structure et ressources de l'entreprise) et environnementaux (structure et cycle de vie de l'industrie, réglementation et concurrence). Ce cadre est couramment utilisé pour étudier l'adoption des technologies au niveau organisationnel en raison de sa flexibilité et de son intérêt pour l'identification et la catégorisation des facteurs qui affectent l'adoption à ce niveau. Il existe de nombreux exemples de leur utilisation pour étudier l'adoption des ERP, des CRM, des technologies

d'audit ou des technologies d'infonuagique (Awa et al., 2016; Borgman et al., 2013; Cruz-Jesus et al., 2019; Rosli et al., 2012).

Concertant les théories qui présentent une approche moins institutionnelle et plus sociologique et psychologique, la théorie de la diffusion de Rogers (1962) présente comment cinq attributs peuvent avoir un impact sur le taux d'adoption des nouvelles technologies : l'avantage relatif, la compatibilité, la complexité, la possibilité d'essai et l'observabilité. Sa théorie permet de comprendre comment l'adoption d'une technologie est effectuée par les unités d'adoption (individu, groupe ou organisation) au sein d'un système social au fil de temps.

Par la suite, le modèle d'acceptation de la technologie (TAM) présenté par Davis (1989) étudie le comportement des adoptants d'une technologie au niveau individuel en identifiant deux facteurs déterminants dans la décision d'adopter ou non la technologie : (1) facilité d'utilisation et (2) l'utilité perçue (Davis, 1989). Cette théorie a été couramment utilisée pour étudier l'adoption au niveau individuel. Et si ces facteurs peuvent être extrapolés à l'adoption organisationnelle, ce n'est pas le cas le plus fréquent dans la littérature. Il existe de multiples exemples d'application au niveau individuel comme pour l'étude de l'adoption d'infrastructure des technologies de l'information bibliothèque, l'adoption des métriques et mesures des logiciels et même l'adoption de l'infonuagique (Gangwar et al., 2015; Mehravani et al., 2011; Wallace & Sheetz, 2014).

Enfin la théorie unifiée de l'acceptation et de l'utilisation de la technologie (UTAUT) de Venkatesh, V. et al. (2003) vise à expliquer l'acceptation et l'utilisation de la technologie par l'utilisation de huit théories de l'acceptation de la technologie et leur adaptation par Venkatesh, V. et al. (2012), au contexte des consommateurs en intégrant sept dimensions importantes :

(1) espérance de performance, (2) espérance d'effort, (3) influence sociale, (4) conditions favorables conditions favorables, (5) motivation hédonique, (6) valeur du prix et (7) habitude.

2.1.1.1 Synthèse des théories de l'adoption des technologies

De nombreuses variables sont étudiées dans les différentes théories de l'adoption des technologies (RBV, TOE, TAM, UTAUT, DOI), qui sont largement utilisées dans la littérature. Ces variables, dans le cas de la RBV, sont axées sur les ressources de l'entreprise et l'avantage concurrentiel que procure l'adoption, grâce au développement de ressources inimitables. Deuxièmement, le cadre TOE couvre principalement l'ensemble des facteurs environnementaux qui affectent le processus

d'adoption. Alors que l'approches des modèles TAM et UTAUT sont principalement axés sur la psychologie et la sociologie et se concentrent sur les facteurs comme l'utilité et la facilité d'utilisation perçues, ainsi que sur la pression du système social et l'attente d'une amélioration des performances. C'est ce qu'incarne la théorie de la diffusion des innovations (DOI) de Rogers (1962), dont les facteurs se concentrent à nouveau sur la perception de l'avantage concurrentiel, la possibilité d'essai, etc. par l'adoptant. Le Tableau 2.1 ci-dessous présente un résumé des facteurs présentés dans les différentes théories présentées.

Tableau 2.1 Récapitulation des théories de l'adoption, en identifiant les facteurs pertinents pour chacun d'entre eux.

Théories	**Auteur principale et Année**	**Facteurs d'adoption principales**	**Description**
Théorie du management par les ressources (RBV)	Wernerfelt (1984)	Afin de fournir un avantage concurrentiel, une ressource doit être : • Précieux • Rare • Inimitabilité imparfaite • Non-substituabilité	Cette théorie est utilisée pour montrer l'avantage concurrentiel découlant de l'adoption de technologies.
Technologie-Organisation-Environnement (TOE)	Eveland et Tornatzky (1990)	Trois catégories de facteurs essentiels : • Technologiques (nature des technologies) • Organisationnels (caractéristiques, taille, structure et ressources de l'entreprise) • Environnementaux (structure et cycle de vie de l'industrie, réglementation et concurrence)	Ce cadre est couramment utilisé pour étudier l'adoption des technologies au niveau organisationnel en raison de la flexibilité des facteurs inclus dans chaque des trois dimensions.
Modèle d'acceptation de la technologie (TAM)	Davis (1989)	Deux facteurs principaux : • Facilité d'utilisation • Utilité perçue	Une théorie plus axée sur la psychologie. Généralement utilisé pour expliquer la décision d'adoption au niveau individuel.

Tableau 2.1 Récapitulation des théories de l'adoption, en identifiant les facteurs pertinents pour chacun d'entre eux (suite et fin).

Théorie unifiée de l'acceptation et de l'utilisation de la technologie (UTAUT)	Venkatesh, V. et al. (2003)	Sept facteurs pertinents identifiés : • Espérance de performance • Espérance d'effort • Influence sociale • Conditions favorables • Motivation hédonique • Valeur du prix • Habitude	Il s'agit d'une théorie qui repose sur une approche sociologique et psychologique et qui axe la décision d'adoption sur la perception de l'innovation et la pression sociale.
Théorie de la diffusion (DOI)	Rogers (1962)	Cinq principaux facteurs mis en évidence : • L'avantage relatif • La compatibilité • La complexité • La possibilité d'essai • L'observabilité.	Une théorie qui cherche à expliquer comment la propagation d'une innovation se produit au sein d'un système social.

2.1.2 Théories de la diffusion

Les théories de la diffusion ajoutent la variable temporaire à l'étude de l'adoption des technologies en permettant l'étude de la dynamique de l'évolution de l'adoption des technologies dans un système et les implications que cette adoption présente pour chaque individu.

Afin de montrer le raisonnement qui sous-tend la théorie de la diffusion, les origines et l'évolution de convergence intellectuelle que les théories de la diffusion ont suivies jusqu'à atteindre la vision transdisciplinaire et unifiée que le domaine présente aujourd'hui sont présentées ci-dessous.

Pour trouver l'origine de la recherche sur la diffusion, il faut remonter en Europe en 1903, lorsque Gabriel Tarde (Barry & Thrift, 2007), l'un des pères de la sociologie, a commencé à étudier pourquoi, parmi un grand nombre d'innovations, certaines se répandaient, tandis que d'autres étaient oubliées, baptisant ce processus « imitation ». Sa contribution s'étend à l'identification de l'adoption ou du rejet comme principal résultat de la diffusion et il a observé, sans beaucoup de preuves empiriques, que le taux d'adoption cumulé dans le temps d'une innovation a suivi la forme d'une courbe S (Rogers, 2010).

Dans ses premières années, Schumpeter (1942) divise le processus d'innovation en quatre phases : l'invention, l'innovation, la diffusion et l'imitation. Il affirme en outre dans sa théorie que la phase de diffusion a le plus grand effet sur l'économie. Pour Schumpeter (1942), cette phase de diffusion est la période pendant laquelle les imitateurs réalisent le potentiel de l'innovation et commencent à y investir massivement.

Simultanément dans le temps, l'étude de la diffusion a pris un poids important dans le domaine de l'agriculture et Ryan et Gross (1943), ont jeté les bases du paradigme de l'étude de la diffusion. Cet article a constitué la reconceptualisation ou qui a permis d'étendre l'étude de la diffusion à de multiples domaines d'application, jetant ainsi les bases de la tradition de recherche sur la diffusion.

C'est véritablement la théorie de Rogers (1962) qui devient la pierre angulaire autour de laquelle tourne la recherche sur la diffusion depuis un demi-siècle. Depuis lors, le nombre de publications dans le domaine de la diffusion s'est multiplié et 8 types principaux de types de recherche sur la diffusion ont été identifiés : (1) la précocité de la connaissance des innovations, (2) le taux d'adoption des différentes innovations dans un système social, (3) la capacité d'innovation, (4) le réseau de diffusion, (5) le taux d'adoption dans différents systèmes sociaux, (6) l'utilisation des canaux de communication, et (7) les impacts de l'innovation (Rogers, 2010, p. 117).

La Figure 2.1 ci-dessous présente une synthèse de l'évolution temporelle des théories de la diffusion des innovations.

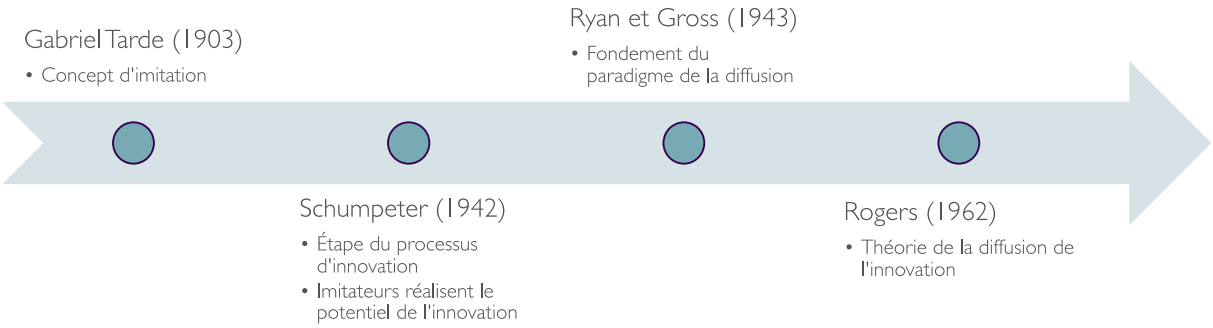

Figure 2.1 Chronologie de l'évolution des théories de la diffusion de l'innovation.

2.1.2.1 Théorie de la diffusion des innovations de Rogers

La théorie de la diffusion des innovations est un modèle sociologique publié par Rogers (1962). Il vise à expliquer comment la propagation de l'innovation se produit dans un système social au fil du temps.

Dans sa théorie, Rogers (2010) identifie quatre éléments essentiels dans le processus de diffusion des innovations : l'innovation, le processus de communication, le temps et le système social. Tous ces éléments ont un rôle important à jouer dans la diffusion (Rogers, 2010, p. 33). L'innovation est comprise comme l'objet perçu comme nouveau par l'unité d'adoption et dans le domaine de la diffusion, elle est considérée comme un synonyme du terme « technologie[2] » et les deux termes sont donc utilisés de manière interchangeable.

Comme l'innovation est une idée qui est perçue comme nouvelle, il est nécessaire d'établir les limites de chaque innovation technologique afin de comprendre quand le processus de diffusion d'une innovation se termine et qu'une autre commence, en outre les caractéristiques de l'innovation et sa perception par les adoptants contribuent à expliquer les différents taux d'adoption.

En guise de rappel, Rogers (2010) présente les cinq principaux facteurs d'innovation (l'avantage relatif, la compatibilité, la complexité, la possibilité d'essai et l'observabilité) qui influent sur le taux d'adoption et qui sont à nouveau étroitement liés à la perception de l'innovation par les entités.

Comme l'indique la définition, la diffusion est un processus de communication impliquant une innovation, des individus qui l'adoptent, des individus qui ne connaissent pas l'innovation et un canal de communication entre eux. L'objectif de la diffusion est de produire la transmission de la nouvelle idée à travers le système social au moyen de canaux de communication.

C'est pourquoi, troisièmement, le système social est l'autre élément de la théorie de la diffusion qui regroupe des unités interreliées ayant le même problème et le même objectif à accomplir et donc le comportement d'adoption de leurs membres a un impact considérable sur le processus de diffusion.

---

[2] Technologie. Se réfère à la fois aux logiciels et au matériel, comme indique Rogers (2010, p. 36) « technologie est un moyen de réduire l'incertitude qui est rendu possible par l'information sur les relations de cause à effet sur lesquelles la technologie est basée. »

Enfin, le temps est placé comme le quatrième élément du processus de diffusion et correspond à l'un des points forts de cette théorie. Le temps affecte le processus de diffusion dans le processus d'innovation-décision par lequel l'individu passe de la connaissance de l'innovation à la décision de l'adopter ou de la rejeter. En outre, le temps joue un rôle essentiel dans la rapidité d'adoption, en ayant un impact direct sur l'évolution du taux d'adoption et du degré d'innovation, qui détermine la précocité ou le retard avec lequel l'innovation est adoptée par rapport au reste des membres du système. La combinaison de l'étude de la première adoption avec le degré' d'innovation permet d'identifier différents profils ou catégories de membres du système social.

Rogers (2010) définit le concept de « degré d'innovation[3] » comme le degré auquel une unité d'adoption est adoptée relativement plus tôt qu'un autre membre du même système social et permet d'étudier la différence temporelle d'adoption par les différentes unités d'adoption socio-économiques au sein du système social.

Il définit des catégories exhaustives et mutuellement exclusives au sein des adoptants en identifiant les étapes de la distribution en forme de S des adoptants.

Cette courbe se rapproche d'une distribution normale et grâce à la moyenne et aux écarts types, la courbe est divisée en 5 stades : innovateurs (2,5%$(< \bar{x} - 2sd)$); adoptants précoces (13,5%$(\bar{x} - 2sd, \bar{x} - sd)$); majorité précoce (34% $[\bar{x} - sd, \bar{x}]$); majorité tardive (34% $[\bar{x}, \bar{x} + sd)$) et retardataires (16%($>\bar{x} + sd$)) (Rogers, 2010, pp. 284-286). Cette courbe normale de la diffusion technologique ainsi que le taux d'adoption cumulé qui suit la fameuse forme en S sont représentés sur la Figure 2.2.

[3] Traduction littérale du concept présenté par l'auteur comme « innovativeness ».

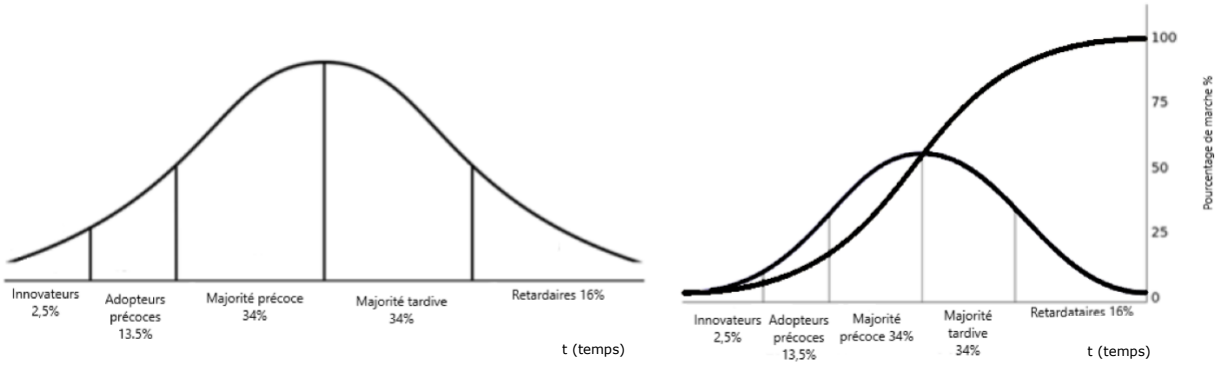

Figure 2.2 Courbe de diffusion technologique de Rogers. Identification des différents groupes dans la courbe de distribution normale. Adapté de (Rogers, 2003)

Rogers (2010) identifie chacune de ces catégories à des caractéristiques socio-économiques différentes idéales et avec une approche individuelle, bien que ces caractéristiques puissent être extrapolées au niveau organisationnel. Le Tableau 2.2 résume les caractéristiques socio-économiques et comportementales de chacun des 5 groupes de la courbe en S de Rogers (2010).

Tableau 2.2 Résumé des caractéristiques socio-économiques et comportementales des membres des 5 étapes de la courbe en S de degré d'innovation. Élaboré à partir de Rogers (2010, pp. 286-288).

Catégories	**Description**
Innovateurs	Ils présentent un intérêt pour les idées nouvelles et s'orientent vers des relations sociales cosmopolites. Ce sont des membres qui sont prêts à prendre des risques et qui sont la porte d'entrée des nouvelles idées dans le système.
Adoptants précoces	Ils correspondent aux membres respectés du système et sont considérés comme des leaders. Ils servent de modèles aux futurs adoptants.
Majorité précoce	Ils sont les adoptants moyens, suivent les adoptants précoces, mais prennent un certain temps pour l'adoption. Ils représentent un tiers de l'ensemble du système.
Majorité tardive / sceptique	Ils constituent également une troisième partie du système et font face aux innovations de manière prudente, ils ont besoin d'une pression extérieure pour adopter.
Retardataires	Ils sont les derniers dans le système social, ils ne suivent pas l'avis des leaders et se méfient complètement des innovations et justifient leur résistance à l'adoption par des connaissances antérieures.

Le concept de diffusion est pertinent dans cette recherche puisqu'il s'agit d'étudier entre autres l'évolution de l'adoption technologique des entreprises dans le secteur financier et de soins de santé à travers du taux d'adoption sur 4 ans entre 2017 et 2020. Ainsi, les adoptions individuelles des entreprises canadiennes dans ces secteurs au fil du temps constituent le processus de diffusion de la technologie dans le système social.

2.1.2.2 Théorie du cycle de vie des technologies

Le cycle de vie technologique vise à expliquer l'évolution de la technologie dans le temps en termes de performances, de développement de produits ou d'utilisation de la technologie dans les processus commerciaux. Par conséquent, le cycle de vie d'une technologie représente les différentes étapes de l'évolution de la technologie et a souvent été utilisé comme mesure de la performance de la technologie dans le temps dans la littérature (Albert, 2015 ; Khalil, 2000).

Les cycles de vie sont multiples dans la littérature, comme la montre Shahmarichatghieh et al. (2016). Le modèle le plus répandu et le plus utilisé est celui de (Khalil, 2000), qui repose sur le modèle présenté par Fisher et Pry (1971). Khalil (2000) identifie 4 étapes et se concentre sur l'évolution de la performance de la technologie. Ce modèle identifie 4 stades : embryonnaire, croissance, maturité et vieillissement, généralement identifiables dans la courbe en S formée par le cumul des demandes de brevets.

Un autre modèle couramment étudié est celui présenté par Little (1981), qui identifie également 4 étapes de transformation de la technologie : embryonnaire, technologie de stimulation, technologie clé et technologie de base. Cette théorie identifie les caractéristiques de la technologie dans chacune des phases et propose des stratégies pour chaque étape en mettant l'accent sur l'intégration et l'impact concurrentiel de la technologie.

Enfin, la théorie de la diffusion de Rogers (2010) est considérée comme une théorie du cycle de vie du point de vue des consommateurs. Ces 5 groupes de consommateurs qui intègrent les 5 étapes du modèle ont été précédemment présentés en fonction du degré d'innovativité : les innovateurs, les adoptants précoces, la majorité précoce, la majorité tardive et les retardataires.

Shahmarichatghieh et al. (2016) présentent la relation entre les phases de chacun des trois modèles (Khalil, 2000 ; Little, 1981; Rogers, 2010), identifiant la première apparition de la technologie sur le marché avec le début de la courbe de Rogers (2010) et avec le début de la phase de croissance

du cycle de vie de la technologie de Khalil (2000). D'autre part, le stade du cycle de vie de (Khalil, 2000) s'étend au stade de la « majorité précoce » de Rogers (2010) et lorsque la technologie arrive à maturité, dans la phase de maturité, c'est la « majorité tardive » qui commence à adopter la technologie.

Il s'agit donc de deux ensembles de théories qui analysent le même phénomène du point de vue du développement du produit (Khalil, 2000; Little, 1981) et d'autre part, du point de vue du consommateur (Rogers, 2010). Par conséquent, l'étape du cycle de vie de Khalil (2000) ou de Little (1981) a un impact direct sur la diffusion expliquée par Rogers.

Dans ce qui suit, nous présenterons les principales étapes de la courbe de Khalil (2000), couramment représentée par la fréquence cumulée des brevets et des publications de moindre fréquence.

La courbe en S de (Khalil, 2000) est une mesure de l'évolution des performances technologiques. Cette courbe est composée de 4 phases bien définies : Embryonnaire, Croissance, Maturité, Vieillissement. La Figure 2.3 représente les 4 phases du modèle de cycle de vie extraites de Khalil (2000) et l'identification avec les étapes de la courbe de diffusion Rogers (2010).

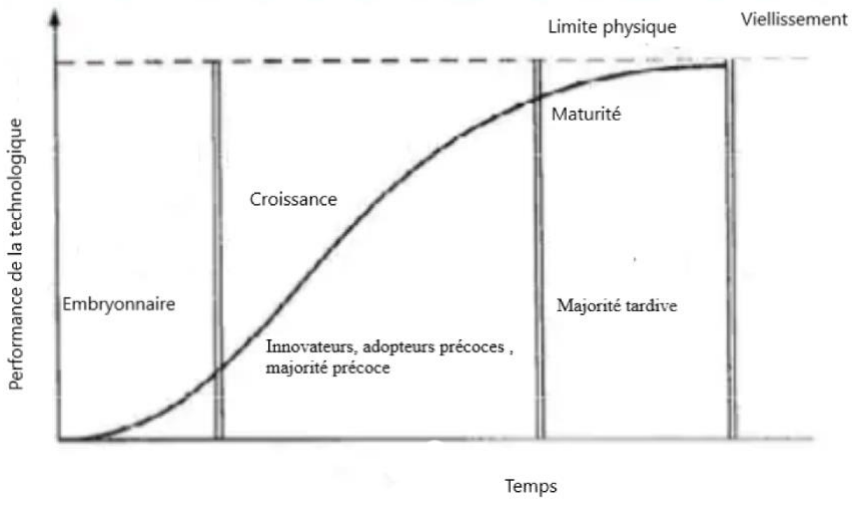

Figure 2.3 Représentation des 4 phases du modèle de cycle de vie technologique de Khalil et identification avec le modèle de diffusion Rogers. Adapté de (Khalil, 2000; Rogers, 2010)

Par conséquent, on considère que l'état de développement de la technologie, mesuré par la courbe du cycle de vie technologique de Khalil (2000), a un effet sur la diffusion d'une technologie et donc sur l'adoption des unités d'adoption du système.

2.1.3 Grappes et complémentarité des technologies

Comme (Rogers, 2010, p. 34, traduction libre) montre dans sa théorie, l'innovation est « une idée, une pratique ou un objet perçu comme nouveau par l'unité qui l'adopte ». En tant qu'idée perçue, ces innovations ne sont pas observées en tant qu'entités distinctes, mais comme « un faisceau de nouvelles idées ». C'est à ce moment-là qu'apparaissent les « grappes technologiques », constituées d'un « groupe d'idées ou de technologies qui sont perçues comme étant liées » (Rogers, 2010, p. 257) et dont l'adoption de l'une d'entre elles peut entraîner l'adoption des autres.

De plus, cette adoption peut être accrue par le concept d'externalités de réseau. L'externalité de réseau correspond au phénomène selon lequel l'utilité perçue d'un produit ou d'un service est liée au nombre d'utilisateurs qui l'emploient. Le cas le plus clair est celui des réseaux sociaux, mais dans le cas de l'infonuagique, l'utilisation par un plus grand nombre d'utilisateurs favorise le sondage des ressources des grands fournisseurs, et si un fournisseur est capable de capter un grand nombre d'utilisateurs, ses outils seront reconnus et utilisés dans les activités des entreprises de manière constante, ce qui entraînera une augmentation de leur adoption (Chong et al., 2012).

D'autre part, les entreprises ont tendance à adopter des technologies qui sont complémentaires à leurs activités actuelles (Zmud, 1984), s'exprimant en partie par un processus graduel d'apprentissage à partir des technologies précédentes qui affecte la décision d'adopter les technologies futures (Rosenberg, 1972). Il existe également des preuves que l'adoption n'est généralement pas individuelle, mais séquentielle ou incrémentale (Gómez & Vargas, 2012). Il est donc logique de penser que l'adoption d'une certaine technologie peut accélérer le processus d'adoption d'une autre technologie au sein du même groupe technologique. Par conséquent, il est important de comprendre et d'identifier la complémentarité des technologies et la manière dont l'adoption se produit au sein de chaque groupe de technologies, c'est-à-dire, identifier les

technologies qui composent chaque groupe et l'ordre chronologique dans lequel l'adoption a lieu pour identifier les technologies qui précèdent et facilitent l'adoption des technologies suivantes

2.2 Synthèse générale

Cette section a d'abord mis en évidence l'importance de l'étude de l'adoption des technologies en raison de sa nature transformationnelle et de son impact sur la performance organisationnelle, par l'augmentation de la productivité, la réduction des coûts et entre autres l'amélioration de la qualité du service.

La théorie de point de vue basé sur les ressources (RBV) se concentre sur les ressources d'une entreprise comme source d'avantage concurrentiel et vise à montrer l'impact de l'adoption des technologies sur la performance de l'entreprise. La théorie TOE montre un cadre entièrement adaptable qui sert théoriquement à identifier les facteurs qui influencent l'adoption au niveau organisationnel. Rogers (1962) ajoute la variable temps pour étudier l'adoption au sein d'un système social en créant sa théorie de la diffusion, dont le facteur le plus déterminant pour la décision d'adopter ou non est l'avantage relatif perçu par chaque unité d'adoption.

D'autre part, on a tendance à percevoir les innovations comme un « groupe de technologies connexes » et l'adoption de l'une d'entre elles peut favoriser l'adoption d'autres technologies du même groupe (Rogers, 2010, p. 34, traduction libre). En outre, il est démontré que les entreprises ont tendance à adopter en groupe et de manière séquentielle (Gómez & Vargas, 2012).

La pertinence et l'applicabilité de ces facteurs dans l'adoption de l'infonuagique sont démontrées et étudiées dans le Chapitre 3. Il est notamment important de savoir quelles technologies sont perçues comme complémentaires et lesquelles peuvent être des précurseurs dans ce processus d'adoption séquentiel.

CHAPITRE 3 CONTEXTE : L'INFONUAGIQUE

3.1 Définition

Depuis 2007, l'intérêt pour l'infonuagique par le monde universitaire et la recherche est monté en flèche. Mais après cet intérêt du monde universitaire et le développement de la technologie, l'adoption par les entreprises a pris un retard considérable, et ce n'est qu'en 2014 que le taux d'adoption a commencé à augmenter et à s'accélérer. Ce retard dans l'adoption peut être dû, entre autres facteurs, au manque d'utilité perçue par les entreprises qui ne trouvent pas d'applications particulières et, comme pour toute innovation, aux risques perçus au stade précoce de la technologie.

Par la suite, les investissements se sont multipliés de manière significative de l'ordre de quatre fois dans de multiples régions du monde entre 2014 et 2019, comme le montre la Figure 3.1 élaborée à partir des données de (Statista, 2016).

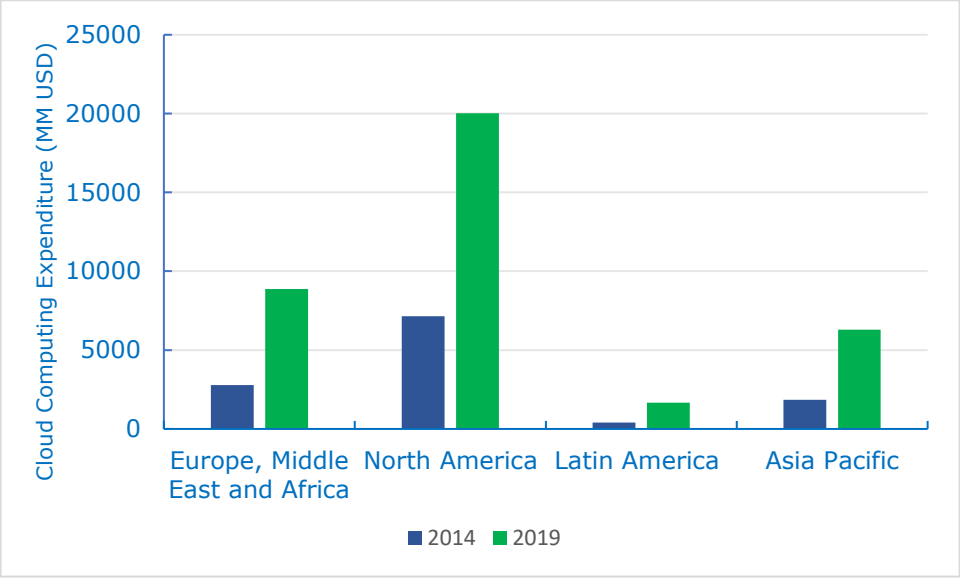

Figure 3.1 Investissements consacrés à l'infonuagique par région entre 2014 et 2019 (Statista, 2016)

Mais avant d'examiner et d'étudier l'adoption de l'infonuagique, il est important de connaître les contours du terme « infonuagique », ses caractéristiques, ses avantages perçus par les entreprises

et les risques liés à son adoption. L'Institut national des normes et des technologies[4], responsable de la normalisation des nouvelles technologies aux États-Unis, définit l'infonuagique comme « un modèle permettant un accès réseau omniprésent, pratique et à la demande à un ensemble de ressources informatiques configurables (par exemple, réseaux, serveurs, stockage, applications et services) qui peuvent être rapidement approvisionnés et libérés avec un minimum d'effort de gestion ou d'interaction avec les fournisseurs de services. » (Mell & Grance, 2011, p. 2). Cette définition peut être relativement abstraite et complexe. En termes plus simples, l'infonuagique est la fourniture de services informatiques (serveurs, stockage, bases de données, réseaux, logiciels, l'analyse et l'intelligence économique), par le biais d'internet, de façon complètement flexible et évolutif.

3.1.1 Modèles de services

Cette technologie est présentée en tant que modèle de prestation de services de trois façons différentes. La première, appelée Software-as-a-Service (SaaS), fournit à l'utilisateur des applications logicielles qui sont accessibles par le biais d'une interface client, telle qu'un navigateur web ou d'une interface programme. La seconde, Platform-as-a-Service (PaaS), se présente comme un service permettant à l'utilisateur de tester et de déployer des applications, sans avoir à se soucier de la gestion des ressources nécessaires ou de l'environnement de développement. Finalement, on retrouve l'Infrastructure-as-a-Service (IaaS), qui se présente comme un service plus basique tel que des ressources de stockage, un réseau, des serveurs et de la virtualisation, donc l'utilisateur est responsable de la gestion du système d'exploitation, des intergiciels et des applications (Mell & Grance, 2011, pp. 2-3).

D'autres nouveaux modèles de prestation de services ont été incorporés au cours des dernières années, à mesure que d'autres applications de la technologie sont apparues, telles que : Database-as-a-service (DBaaS), Storage-as-a-service (STaaS), Analytics-as-a-service (AaaS), etc., et qui peuvent généralement être inclus dans l'un des trois groupes initiaux (Assunção et al., 2015).

---

[4] Traduction libre de « National Institute of Standards and Technology ».

Par conséquent, la différence importante entre chaque modèle de prestation de services réside dans la répartition de la gestion des fonctions et ressources entre le fournisseur et l'entreprise, comme le montre le Tableau 3.1, élaborée sur la base de Mell et Grance (2011).

Tableau 3.1 Différents modèles de prestation de services. Adapté de Mell et Grance (2011).

Sur Place	Infrastructure as a Service	Platform as a Service	Software as a Service
Applications	Applications	Applications	Applications
Données	Données	Données	Données
Temps d'exécution	Temps d'exécution	Temps d'exécution	Temps d'exécution
Middleware	Middleware	Middleware	Middleware
O/S	O/S	O/S	O/S
Virtualisation	Virtualisation	Virtualisation	Virtualisation
Serveurs	Serveurs	Serveurs	Serveurs
Stockage	Stockage	Stockage	Stockage
Mise en réseau	Mise en réseau	Mise en réseau	Mise en réseau

L'entreprise gère	Fournisseur gère

Pour faciliter la compréhension de chaque type de modèle de service, le tableau 3.2 présente plusieurs exemples de types de produits des principaux fournisseurs de chaque modèle de prestation de services.

Tableau 3.2 Exemples des différents modèles de services les plus populaires à présent. Adapté de (Hou, 2021).

Modèles de services	Exemples
Infrastructure as a Service	AWS EC2, Google Compute Enfine, Rackspace
Platform as a Service	AWS Elastic Beanstalk, Microsoft Azure, Openshift
Software as a Service	Google Apps, Dropbox, Slack, Hubspot

3.1.2 Modèles de déploiement

L'infonuagique présente quatre modèles de déploiement[5] différents qui découlent de la combinaison de deux principaux : l'infonuagique privée, définie comme « l'infrastructure de l'infonuagique est fournie exclusivement à une seule organisation ou société. Elle peut être détenue, gérée et exploitée par l'organisation, un tiers ou une combinaison de ceux-ci, et elle peut exister sur ou hors site » ; l'infonuagique communautaire, au sein de laquelle « l'infrastructure de l'infonuagique est fournie pour une utilisation exclusive par une communauté spécifique de consommateurs issus d'organisations qui ont des préoccupations communes » ; l'infonuagique publique qui est caractérisée par « l'infrastructure de l'infonuagique est mise à disposition pour une utilisation ouverte au grand public » ; et finalement l'infonuagique hybride dont la principale caractéristique est « l'infrastructure de l'infonuagique est une composition de deux ou plusieurs infrastructures d'infonuagique distinctes (privées, communautaires ou publiques) qui restent des entités uniques, mais qui sont liées entre elles par une technologie normalisée ou propriétaire permettant la portabilité des données et des applications » (Mell & Grance, 2011, p. 3).

Afin d'établir les implications des différences entre les différents modèles de déploiement, un aperçu des avantages et des inconvénients de chaque modèle est présenté dans le Tableau 3.3, élaborée sur la base de Mell et Grance (2011).

Tableau 3.3 Avantages et inconvénients présentés dans la littérature pour chacun des modèles de déploiement. Adapté de (Mell & Grance, 2011, p. 3) (Srilakshmi et al., 2018) (Diaby & Bashari Rad, 2017).

Modèles de déploiement	Avantages	Inconvénients
Nuage privé/communautaire	✓ Plus de contrôle TI ✓ Sécurité ✓ Personnalisation	× Faible évolutivité × Coûts d'entretien et de gestion plus élevés

[5] Modèles de déploiement. Correspond à l'environnement d'infonuagique défini, en fonction de la propriété, de la taille et de l'accès du nuage. Par exemple, si le propriétaire du nuage est une organisation, avec des ressources limitées, et que seuls les membres de cette organisation y ont accès, il s'agit de l'infonuagique privée.

Tableau 3.3 Avantages et inconvénients présentés dans la littérature pour chacun des modèles de déploiement. Adapté de (Mell & Grance, 2011, p. 3) (Srilakshmi et al., 2018) (Diaby & Bashari Rad, 2017) (suite et fin).

Nuage public	✓ Très rentable ✓ Hautement évolutif ✓ Toujours mis à jour ✓ Excellente fiabilité	× Contrôle inférieur × Risque de confidentialité
Nuage hybride	✓ Des données sensibles dans le nuage privé ✓ Opérations de big data dans le nuage public ✓ Caractéristiques intermédiaires entre le nuage privé et le nuage public	× Coûts plus élevés que le nuage public × Sécurité inférieure à celle du nuage privé × Partie de données publiques facilement extensible

Par conséquent, l'infonuagique publique est la plus évolutive et plus économique, l'hybride présente des caractéristiques intermédiaires et l'infonuagique privée permet plus de personnalisation et de sécurité (Srilakshmi et al., 2018) (Diaby & Bashari Rad, 2017).

3.1.3 Principales caractéristiques

Comme indiqué par Rogers (2010), les caractéristiques de la technologie jouent un rôle majeur dans la décision d'adoption de l'individu ou de l'unité d'adoption. Parmi eux, il met en avant les avantages perçus par l'individu ainsi que la compatibilité, la complexité, la possibilité de tester et l'observabilité. Il est donc essentiel de connaître les caractéristiques et les avantages de l'infonuagique pour comprendre la décision d'adoption des entreprises. L'infonuagique présente cinq caractéristiques essentielles dont on peut extraire à la fois les principaux avantages de l'adoption de l'infonuagique et les éventuels risques ou aspects à prendre en compte lors de la migration d'une architecture informatique traditionnelle vers une architecture basée sur le nuage.

Les principales caractéristiques des services en nuage tels que spécifiés par Mell et Grance (2011, p. 1) sont les suivants : (1) libre-service à la demande, de nouvelles ressources peuvent être accessibles en fonction des besoins sans interaction humaine avec le prestataire de services au moment où elles sont requises ; (2) accès au réseau étendu, les capacités sont disponibles sur le réseau et sont accessibles par des mécanismes standard au moyen d'appareils électroniques ; (3) mise en commun des ressources, les ressources informatiques physiques et virtuelles du fournisseur

sont regroupées pour servir plusieurs utilisateurs et sont allouées dynamiquement à chaque consommateur en fonction de la demande ; (4) élasticité rapide, l'allocation des ressources peut être rapidement adaptée à la demande, cela permet de faire évoluer les services et ressources rapidement, pratiquement sans limite et à tout moment ; (5) service mesuré, il s'agit d'un service transparent, l'utilisation des ressources est suivie, contrôlée et signalée.

Par conséquent, à partir de ces caractéristiques, nous pouvons extraire les principaux avantages ou bénéfices et risques présentés de la migration vers le nuage ci-dessous sous la forme du Tableau 3.4 (Mell & Grance, 2011; Rajaraman, 2014); Dove, 2016; Jones, 2019). Une explication plus détaillée de chacun des points est incluse juste en dessous du Tableau 3.4.

Tableau 3.4 Principaux avantages et risques de la migration des activités de l'entreprise vers l'infonuagique. Adapté de (Mell & Grance, 2011; Rajaraman, 2014); Dove, 2016; Jones, 2019).

	Avantages	Risques
Migration vers le nuage	✓ Élimination des coûts initiaux importants liés aux équipements informatiques ✓ Efficacité accrue des investissements en passant d'un modèle de coûts CapEX à un modèle de coûts OpEX ✓ Accès à une grande variété de services ✓ Backup automatique ✓ Scalabilité automatique des ressources illimitées ✓ Haut niveau de surveillance, donc augmentation de la résilience du système	× Dépendance à l'égard d'une connexion rapide et fiable au « nuage » × Moins de contrôle sur les données sensibles × Préoccupations relatives à la vie privée et fuite d'informations confidentielles × Risque de faillite et de détérioration du service offert par le prestataire × Risques liés à l'adoption (gestion du changement)

[1] Réduction des coûts grâce à l'élimination des investissements élevés dans les grandes infrastructures TI et en général, grâce à la réduction des coûts de maintenance et de gestion. La mise en commun des ressources sur laquelle repose le nuage permet de centraliser la gestion et de faire bénéficier les fournisseurs d'économies d'échelle qui leur permettent d'offrir un service moins cher.

[2] Le modèle de coût TI passe de CapEX à OpEX qui se caractérise par le fait qu'il ne paie que les services et les ressources consommés, ce qui élimine l'inefficacité d'équipements informatiques utilisés en dessous de leur capacité maximale (Bayrak et al., 2011).

[3] Accessible de n'importe où dans le monde à une grande variété de services et d'applications par le biais d'une simple interface utilisateur ou d'un navigateur web, il offre donc aux entreprises une plus grande résilience et une meilleure adaptabilité à des situations telles que la pandémie actuelle dans laquelle le télétravail a pris un poids important.

[4] Il permet de réaliser des copies de sauvegarde automatiques qui, en cas de perte, permettent de reprendre l'activité rapidement et avec des garanties.

[5] Évolutivité automatique des ressources sans nécessité d'interaction avec le fournisseur et capacité presque sans limites.

[6] Le haut niveau de surveillance des ressources permet un contrôle plus efficace des ressources et une action préventive et un dépannage informatique beaucoup plus rapides, grâce à un diagnostic plus facile. Les services en nuage peuvent être conçus pour être « autoréparateurs », ça veut dire que si le serveur sur lequel l'application est exécutée tombe en panne, le système permet de déplacer automatiquement l'application vers un autre serveur.

D'un autre côté, il existe certains risques réels, et dans certains cas, des risques perçus par les entreprises lorsqu'elles adoptent l'infonuagique. Ces risques et préoccupations perçus sont présentés ci-dessous (Mell & Grance, 2011; Rajaraman, 2014); Dove, 2016; Jones, 2019).

[1] L'exploitation de l'infonuagique nécessite une communication continue et ininterrompue avec l'infrastructure du fournisseur de l'infonuagique. Une défaillance de la connexion entraîne une défaillance du service. Il peut donc s'agir d'un goulot d'étranglement. Il est donc important que les entreprises ayant l'intention d'exploiter le nuage disposent de plusieurs moyens de communication (fibre optique et système WiMax sans fil par exemple), afin d'atténuer ce risque.

[2] Le facteur qui soulève le plus de doutes lors de l'adoption de services d'infonuagique publique est le fait que des informations sensibles peuvent être exposées, car les données sont gérées par le fournisseur de nuages (Carcary et al., 2014). Ces dernières années, les fournisseurs de ces services ont pris ces préoccupations très au sérieux et ont élaboré une proposition de valeur dont la sécurité est l'un des aspects les plus importants. Avec un haut niveau de cryptage des données dans chacune des communications et avant le stockage. Ces dernières années, l'approche de la « confiance zéro » a gagné en importance : « aucune personne, aucun appareil,

ni aucun réseau n'est digne de confiance, mais doit être « gagné » pour pouvoir y accéder (Rose et al., 2019, p. 1) » en assurant la sécurité de chacune des connexions des utilisateurs.

[3] Dans la lignée du point précédent, il existe une certaine inquiétude concernant l'exposition à la vie privée ou la fuite possible d'informations personnelles. En conséquence, la sécurité des connexions est devenue une priorité pour les fournisseurs.

[4] Il existe également un certain nombre de risques liés à la relation avec les fournisseurs de services en nuage. Tout d'abord, le risque de faillite et de détérioration du service offert par le prestataire. L'entreprise doit avoir d'autres fournisseurs vers lesquels migrer les applications ou choisir des fournisseurs résilients ayant une forte position sur le marché. Il existe également d'autres risques juridiques liés à l'hébergement de serveurs dans des pays étrangers et à la surveillance des données par des agences de renseignement, qui peuvent être atténués par la présence de serveurs dans un seul pays et une réglementation connue.

[5] Enfin, il existe une autre série de risques liés à la gestion du changement et l'adoption de l'infonuagique qui ne sont pas inhérents à la technologie, mais qui peuvent apparaître avec son interaction avec les entreprises et les travailleurs. L'adoption des technologies doit aller de pair avec la création de compétences au sein de l'entreprise, permettant l'adoption au niveau individuel et la transformation des activités de l'entreprise vers un environnement en nuage, tel que reflété par Scott Mattoon (2011) dans son modèle de maturité des capacités de l'infonuagique. Également, la migration des services et la transformation d'une partie de l'entreprise vers le nuage impliquent une consommation de ressources pour former les personnes et de temps pour respecter les délais du changement qui a ses risques et dont les avantages en termes de coûts ou de performances futures devraient dépasser les installations sur place.

3.1.4 Principaux acteurs

Le marché de l'infonuagique se compose de quatre acteurs principaux : les consommateurs, les fournisseurs, les transporteurs et les facilitateurs de l'informatique en nuage. La description des principaux acteurs de l'informatique en nuage est présentée dans la Figure 3.2 créé à partir de (Kolevski et al., 2020; Verma, 2020).

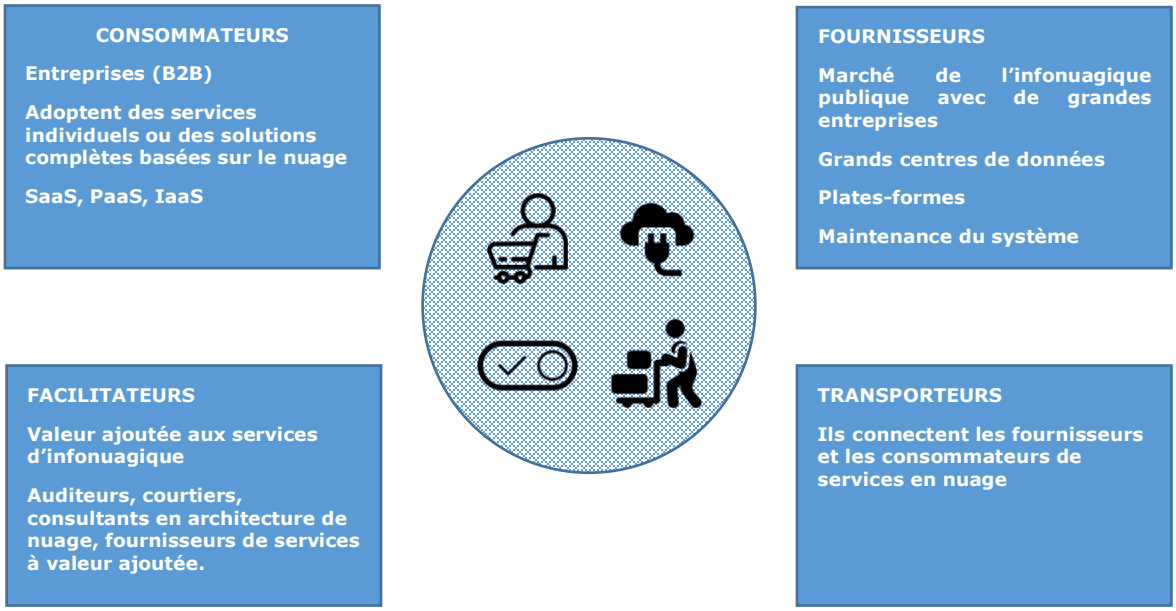

Figure 3.2 Principaux acteurs du marché de l'infonuagique. Adapté de (Kolevski et al., 2020; Verma, 2020)

Les principaux consommateurs sont les entreprises, ce qui en fait un marché interentreprises (B2B), qui adoptent des services individuels ou des solutions complètes basées sur l'infonuagique. Du côté de l'offre, on trouve le marché de l'infonuagique publique avec des entreprises qui possèdent de grands centres de données, des plates-formes et assurent la maintenance et la mise à jour du système comme : Amazon (AWS), Microsoft (Azure), Google (Google Cloud), Oracle, etc. D'autre part, les transporteurs d'infonuagique sont responsables de l'interconnexion des consommateurs et des fournisseurs par le biais de l'accès et de la connexion Internet et, enfin, les facilitateurs d'infonuagique sont responsables de la génération et de la fourniture de valeur aux services d'infonuagique, ce groupe comprend les auditeurs, les courtiers, les consultants en architecture d'infonuagique ou les fournisseurs de services à valeur ajoutée.

Du point de vue de l'adoption de l'infonuagique, le groupe le plus intéressant est celui des consommateurs. En effet, ce sont les entités chargées de prendre la décision d'adopter ou non et cela permet d'étudier les facteurs qui influencent cette décision. Par conséquent, il correspond donc au groupe cible de la littérature de l'adoption de l'infonuagique.

3.2 Adoption technologique de l'infonuagique

Après avoir présenté le contexte de l'infonuagique, une revue de la littérature sur les facteurs étudiés dans les études sur l'adoption de l'infonuagique a été réalisée.

Afin de fournir le contexte permettant d'aborder les questions de recherche, une analyse documentaire visant à comprendre la relation entre les capacités technologiques et l'adoption de l'infonuagique et entre l'adoption de l'infonuagique et les performances de l'entreprise a été conduite.

La revue de la littérature de Salahshour Rad et al. (2018) permet d'identifier les différentes théories utilisées dans l'adoption des technologies de l'information et extraire les approches les plus couramment utilisées pour l'adoption de l'infonuagique. Les auteurs identifient le modèle TOE comme le modèle le plus largement utilisé pour l'étude au niveau organisationnel de l'adoption infonuagique.

Sur un total de 330 articles des adoptions technologies TI examinés par Salahshour Rad et al. (2018), 18 d'entre eux portent sur l'adoption de l'infonuagique, ce qui représente 5,45 % de l'ensemble de la revue de la littérature. L'infonuagique est donc présente, mais moins que d'autres technologies telles que les technologies mobiles (26,66 %) et la banque en ligne (11,81 %). Enfin, sur les 18 articles qui traitent de l'adoption de l'infonuagique, seulement 5 le font d'un point de vue organisationnel, ce qui représente moins d'un tiers des études sur l'adoption de l'infonuagique.

Cette présence relativement faible des études sur l'adoption de l'infonuagique est due à la précocité de la technologie dans les années couvertes par la revue littéraire et au fait qu'il s'agissait d'une technologie peu adoptée à cette époque, mais qui suscitait un grand intérêt académique et industriel.

Quant à la variable utilisée pour mesurer l'adoption technologique, les variables de « l'adoption » représentée comme l'acquisition d'une technologie et l'intention d'adoption sont présentes dans un 16.06 % et un 58,78 % respectivement des 330 articles.

Enfin, en ce qui concerne le niveau de recherche, seulement 20 % des articles se concentrent sur l'étude au niveau organisationnel, avec un accent plus fréquent sur le niveau individuel (~ 80 %).

3.2.1 L'adoption de l'infonuagique dans les secteurs de la finance et de la santé

Cette section vise à présenter comment l'infonuagique transforme les secteurs de la finance et de la santé et quelles sont les raisons qui poussent les entreprises à adopter des solutions en nuage.

Secteur financier

Tout d'abord, le secteur financier se caractérise par le rôle central que joue le client dans la définition de toutes ses activités commerciales, par le besoin important de ressources informatiques et par le potentiel d'analyse et de modélisation complexes. Les institutions financières doivent créer des solutions innovantes pour améliorer l'efficacité opérationnelle, tant en interne qu'en externe.

La littérature montre que les institutions financières qui continuent à développer des applications internes seront désavantagées par rapport à la concurrence (Saluja, 2018).

L'infonuagique permet de stocker les données de manière simple avec des procédures de sauvegarde automatique, et les institutions financières peuvent se différencier en utilisant de multiples outils de big data et d'intelligence artificielle dans le nuage, accessibles de partout. D'autre part, la réduction des coûts ainsi que la scalabilité et la rapidité d'accès au stockage des données sont aussi importants créateurs de valeur dans le secteur de la finance (Carr, 2018).

De plus, des études montrent que les services en nuage augmentent la fiabilité et favorisent l'atténuation des risques par rapport aux systèmes traditionnels (Burke, 2019).

L'infonuagique a donc le potentiel de redéfinir les activités du secteur financier, en optimisant les opérations, la sécurité informatique et en réduisant les coûts (Scott et al., 2019). En outre, l'infonuagique stimule l'innovation en tant que catalyseur du développement d'applications et de l'attraction d'autres technologies et grâce à l'accès en temps réel depuis n'importe où, il ouvre de nouvelles méthodes de travail (Celner, 2019).

En termes de défis à relever pour une migration à grande échelle vers le nuage, il y a deux défis principaux : la sécurité et la conformité. Lorsqu'elles traitent des informations sensibles, les institutions financières ne peuvent se permettre une fuite de données (Burke, 2019). Par conséquent, de nouvelles conformités et réglementations telles que la LPRPDE ou les lois sur la protection des renseignements personnels dictent au Canada la manière dont les informations doivent être traitées et fixent des normes de transparence et de traçabilité des données qui ne

peuvent parfois pas être stockées en dehors de la province elle-même (Government of Canada, 2015).

Cependant, les avantages semblent l'emporter sur les défis, et le risque de rester avec des systèmes existants doit être pris en compte dans la balance. Hentsu (2020) indique que l'utilisation de l'infonuagique par les entreprises est de 36 % dans le secteur financier au niveau mondial, mais 74 % des institutions financières croient fidèlement que les services d'infonuagique leur donnent un avantage concurrentiel.

Enfin, la croissance de l'utilisation des modèles prédictifs d'apprentissage machine et d'AI pour l'automatisation des processus de financement du commerce, des contrats intelligents, des paiements à l'étranger, etc. ainsi que la large gamme de ces outils proposés par les grands fournisseurs, accélèrent l'évolution du secteur vers l'infonuagique publique (Hentsu, 2020).

Secteur de la santé

En ce qui concerne, le secteur de la santé présente un fort potentiel de croissance de « 28,1 milliards USD en 2020 à 64,7 milliards USD en 2025 avec un CAGR de 18,1 % » (Wood, 2020, p. 1). Il est estimé que la plus forte croissance de l'adoption se produira dans le modèle de service IaaS et avec un modèle de déploiement de nuage privé.

Ce potentiel de croissance est stimulé par le développement et l'adoption de nouvelles technologies dans le secteur et en raison du besoin élevé de stockage des dossiers des patients et du potentiel de croissance de la télémédecine qui pourrait redéfinir le secteur et qui exigerait que l'infonuagique puisse accéder à ces dossiers médicaux de n'importe où dans le monde avec une simple connexion. En plus de ces cas particuliers, il existe d'autres cas d'utilisation où l'infonuagique peut apporter une valeur importante : comme dans le processus d'authentification par empreinte biométrique, la récupération des données en cas de perte, la gestion des charges de travail qui a un impact sur la réduction des coûts permettant de consacrer ce budget à l'amélioration du service aux clients (Bhatt, C. M. & Peddoju, 2016; Wang & Alexander, 2013).

Il semble également que le rôle de la pandémie ait été de catalyser l'adoption de l'infonuagique, dans le but d'éviter le contact direct avec les personnes à risque et de se conformer aux recommandations d'isolement, notamment la migration des actifs numériques vers le nuage et ces changements devraient s'imposer (LaBerge, 2020, p. 7).

Dans le secteur des soins de santé, le principal défi consiste à assurer la sécurité des données des patients. À cette fin, des mesures spéciales doivent être prises, telles que l'élaboration de cadres juridiques pour la localisation des données, ainsi que la détermination des responsabilités des fournisseurs de services en nuage et des organismes de soins de santé en matière de sécurité des données. Dans ce cas, il s'agit non seulement de respecter la loi LPRPDE mais aussi de satisfaire aux normes de sécurité les plus élevées tout au long de la chaîne de valeur. Dans ce cas, il existe certaines lois provinciales (lois sur la protection des renseignements personnels,) émises par le Commissariat à l'information et à la protection de la vie privée des différentes provinces qui affectent explicitement le traitement des données personnelles dans les hôpitaux, les services médicaux ambulatoires et les maisons de repos.

Il est intéressant d'observer quelles ont été les tendances d'adoption dans les différents secteurs qui sont de natures différentes mais qui sont confrontés à des défis similaires en termes de sécurité des informations personnelles.

3.2.2 L'adoption de l'infonuagique et la performance de l'entreprise

Cette section présente la relation largement étudiée dans la littérature entre l'adoption des TIC et l'amélioration de la performance des entreprises.

L'adoption de la technologie a suscité un intérêt important dans le domaine de la gestion de la technologie et principalement le long de la transformation numérique. Mais pourquoi l'adoption de la technologie, et en particulier l'adoption de l'infonuagique, suscite-t-elle un tel intérêt ? Il existe un certain consensus dans la littérature sur l'effet de l'adoption des TIC sur la performance des entreprises et plus particulièrement de l'infonuagique comme technologie fondatrice de « l'économie de plateforme » (Kenney & Zysman, 2016).

La littérature montre que l'adoption technologique a un rôle stratégique permettant à l'entreprise de conduire des transformations et de s'adapter aux changements (Bharadwaj et al., 2013; Vial, 2019). Cette adoption vise à améliorer les performances de l'entreprise.

Mais avant de poursuivre, il est important de comprendre le concept de performance financière d'une entreprise. Fatihudin et Mochklas (2018) la définissent comme la capacité de gérer et de contrôler efficacement ses propres ressources et comprend la collecte et l'allocation de fonds

mesurées par l'adéquation du capital, la liquidité, la solvabilité, l'efficacité, l'effet de levier et la rentabilité.

D'autre part, Bottazzi et al. (2008) établissent trois dimensions principales de la performance financière : productivité, rentabilité et croissance.

Ces dimensions sont souvent mesurées dans les études par divers ratios financiers populaires (ROA, ROE, ratio de marge brute etc.). Un processus de traduction et d'adaptation est nécessaire dans le cas des bases de données secondaires pour développer et identifier les indicateurs appropriés.

La productivité est la dimension communément étudiée du point de vue de la théorie du management par les ressources (RBV) pour observer l'impact de l'adoption des TIC. Dans son guide pour mesurer la croissance de la productivité au niveau de l'industrie, l'OCDE (Schreyer, 2001) définit la productivité comme le rapport entre un volume d'unités de sortie et une mesure de volume d'unités d'entrée. En outre, le rapport indique que l'un des principaux objectifs de la mesure de la croissance de la productivité est d'étudier l'effet du changement technologique décrit comme « les moyens actuellement connus de convertir des ressources en produits souhaités par l'économie » (Griliches, 1987, p. 1).

Par conséquent, l'utilisation de la dimension de la productivité est justifiée pour étudier l'impact de l'adoption de l'infonuagique sur la performance des entreprises. En fait, il existe des études empiriques qui ont utilisé le ratio revenu par employé avec le même objectif comme dans le cas Shin (2004) pour étudier l'effet sur la performance de l'adoption des technologies de commerce électronique et des innovations sur les CRM (système de gestion de la relation avec le client).

Par conséquent, bien qu'il existe des ratios plus fréquents pour étudier la performance financière, en termes de profitabilité (ROE, ROA) (Chen et al., 2013) et de productivité (productivité du travail et productivité du capital) (Bottazzi et al., 2008), la mise en contexte de l'indicateur de taux de changement de revenu en fait un bon indicateur de l'évolution de la productivité d'une entreprise par rapport à sa productivité passée, et permet d'étudier les variables qui ont influencé cette évolution.

En outre, il y a des études montrent la corrélation positive et importante entre l'infonuagique et les performances économiques et environnementales des entreprises (Arifin et al., 2015; Schniederjans

& Hales, 2016), qui viennent étayer la relation entre l'adoption de la technologie et l'amélioration des performances de l'entreprise (Dastane, 2020).

Enfin, il existe également des preuves empiriques que l'augmentation des investissements dans les technologies de l'information entraîne une croissance plus élevée dans l'ensemble des secteurs d'activité lorsque l'utilisation de technologies à usage général est privilégiée et, en outre, que cet impact est plus significatif et plus important à l'ère de la transformation numérique (Cardona et al., 2013).

3.2.3 Les capacités technologiques et l'adoption d'infonuagique

La théorie du management par les ressources (RBV) appliquée à l'informatique montre que les ressources technologiques sont facilement imitables et ce sont plutôt les capacités technologiques (Bharadwaj, 2000; Santhanam & Hartono, 2003) définies comme la aptitude à mobiliser et à déployer des ressources en combinaison avec d'autres ressources et capacités qui permettent une meilleure adaptation aux changements de l'environnement, et ont la capacité de donner cet avantage concurrentiel (Bharadwaj, 2000; Jarvenpaa et al., 1998; Mata et al., 1995)

Les capacités technologiques sont identifiées comme des capacités spécifiques par (Bhatt, G. D. & Grover, 2005) ; par exemple, la capacité de stockage est à la fois une ressource et une capacité, car elle donne à l'entreprise la possibilité de conserver et d'exploiter des données.

L'infonuagique avec ses qualités en plus de réduire l'investissement dans les équipements TI physiques donne la possibilité de disposer de ressources et d'outils informatiques complètement évolutifs à l'époque, avec une gestion plus efficace de ceux-ci (Cepeda & Arias-Pérez, 2019).

En fait, la littérature représente les capacités technologiques comme des options digitales (Sambamurthy et al., 2003), c'est-à-dire une combinaison de ressources financières, humaines et technologiques. Les capacités technologiques se composent de trois éléments : les infrastructures, les ressources humaines et d'autres facteurs technologiques intangibles (Grant, 1991). Il s'agit de la disponibilité des ressources technologiques et de l'utilisation de ces ressources afin de les appliquer au sein des processus d'affaires de l'entreprise. « It is the firms' IT capability, reflecting their superior ability to leverage IT infrastructure through a combination of superior IT human capital and IT-related intangibles, that is the source of sustainable value to firms » (Bharadwaj, 2000, p. 169). En termes de stratégie informatique, les responsables informatiques recherchent la

meilleure allocation des ressources informatiques pour la création systématique de nouvelles capacités technologiques. Par conséquent, la stratégie organisationnelle TI comprise à travers les compétences de gestion et l'allocation des ressources informatiques est considérée comme une autre dimension des capacités technologies (Bharadwaj, A. S., 2000).

D'un autre côte, Cepeda et Arias-Pérez (2019) expliquent que l'infrastructure technologique est une capacité technologique en soi et qu'elle est à la base de tout transfert d'information au sein d'une entreprise. Ces capacités technologiques sont un mélange d'expertises techniques et humaines gérées, budgétisées et coordonnées par l'entreprise (Weill & Ross, 2004). Dans le Manuel d'Oslo OECD et Eurostat (2019, p. 129), les capacités technologiques sont désignées comme la connaissance des technologies et des moyens de les exploiter et l'aptitude à faire progresser les technologies dans l'état de l'art et trois types sont identifiés par : l'expertise technique, les capacités de conception et les capacités d'utilisation des technologies numériques. Ainsi, la littérature démontre que les capacités technologiques sont caractérisées par trois dimensions : les stratégies organisationnelles TI, l'infrastructure TI et l'expertise TI.

3.2.3.1 Dimension : les stratégies organisationnelles TI

Tandis que la stratégie d'entreprise, également appelée stratégie organisationnelle, correspond à l'ensemble des plans, décisions et actions mis en œuvre pour rapprocher l'entreprise des objectifs définis. Cependant, la stratégie organisationnelle TI désigne les plans, les actions et les décisions axés sur l'amélioration des capacités informatiques. Un rôle important de la stratégie organisationnelle TI est de définir et de réaliser une allocation correcte des ressources TI.

En tant que levier pour le développement de ressources critiques, les stratégies organisationnelles TI adéquates favorisent la transformation des organisations et donc le développement de capacités technologiques (Sambamurthy et al., 2003; Wade & Hulland, 2004). Brynjolfsson et Hitt (1998) présentent cette idée comme « computerization does not automatically increase productivity, but it is an essential component of a broader system of organization changes which does ». D'autant plus, il a été démontré que les capacités technologiques ont un effet sur les processus d'affaires (Barua et al., 1995; Mooney et al., 1996; Soh, 1995), c'est-à-dire que plus il y a de capacités technologiques, plus l'entreprise est agile (Hagel Iii & Singer, 1999; Rayport & Sviokla, 1995) et peut mettre en place de nouvelles stratégies organisationnelles de façon modulable. En effet, « digitalization technologies have also enabled the creation of atomized and modular business

processes that lend themselves to storage, manipulation, combination, and recombination (Malone et al., 1999) » (Sambamurthy et al., 2003). Cette modularité se gère ainsi comme des « les modes d'utilisation des TI » (Bharadwaj, 2000). Il est alors question d'un portefeuille d'investissements pour différentes ressources tangibles TI, des projets TI et de ressources TI intangibles telles que les compétences du personnel TI. Le retour sur investissement de technologies infonuagiques est le premier facteur d'adoption technologique selon Sandhu et al. (2010).

Plus précisément selon la littérature, c'est l'investissement en TI qui permet à l'entreprise de mettre en œuvre et développer de stratégies organisationnelles TI. L'entreprise utilise et répartit cet investissement pour créer plus de projets TI, de ressources TI et de compétences TI. Il a été démontré que l'investissement TI est généralement très élevé, mais aussi très hétérogène (Clemons, E. & Kimbrough, 1986; Clemons, E. K. & Row, 1991; Mata et al., 1995; Sandhu et al., 2010). Selon le Guide de l'infonuagique (2017), « comme pour tout projet en RI [ressources intermédiaires], il est essentiel d'évaluer la capacité organisationnelle (ressources financières et humaines) pour mener à bien un projet d'acquisition de services infonuagiques et de s'assurer que la maîtrise permanente des postes considérés comme stratégiques en gestion de projet est assumée par le personnel de l'organisation. »

Par conséquent, une gestion appropriée de l'allocation du budget informatique revêt une importance stratégique et opérationnelle dans la chaîne de valeur d'une entreprise (Kobelsky et al., 2008). Une affectation correcte des ressources permet d'accroître les performances de l'entreprise qui augmente si l'entreprise est capable de développer des capacités informatiques importantes (Bharadwaj, 2000).

L'infonuagique promet des réductions de coûts grâce à l'externalisation des ressources informatiques et des multiples services informatiques, ce qui devrait réduire les investissements consacrés à l'achat d'équipements physiques (Lal & Bharadwaj, 2016). Par conséquent, l'investissement et le budget alloués aux serveurs de stockage et de calcul devraient être réduits.

Carcary et al. (2014) justifient de plus une réduction des coûts opérationnels en ne payant que pour les services reçus (pay as you go) et par le prix raisonnable des services en nuage qui permettent d'éliminer les activités coûteuses telles que l'installation, la maintenance, la gestion et la des serveurs et du stockage. En effet, l'infonuagique ne repose pas sur des équipements gourmands en énergie et ses modèles de services offrent des services qui garantissent la productivité à un coût

peu élevé. Cela implique que le budget alloué aux services TI pourrait être réduit en raison de l'augmentation des performances dans les opérations.

En outre, l'évolutivité offerte par l'infonuagique permet d'absorber la croissance des opérations commerciales sans avoir à réaliser d'importants investissements en matériel (AlBar & Hoque, 2015; Attaran, 2017). Ce dernier justifie la réduction des coûts de stockage par le fait qu'aucune nouvelle opération de stockage et de sauvegarde sur disque dur n'est automatiquement effectuée dans le nuage. De même, l'infonuagique ajoute une capacité supplémentaire sans engendrer de coûts d'infrastructure ou de formation supplémentaires (Carcary et al., 2014). Il a également été démontré qu'elle permettait d'économiser du personnel informatique supplémentaire lorsque l'activité se développe comme elle le ferait avec un équipement physique (Abd Elmonem et al., 2016). Enfin, la possibilité de contrôler et de suivre tous les coûts en temps réel permet de connaître avec transparence l'utilisation des ressources et d'ajuster l'activité au budget établi (Xue & Xin, 2016).

Il y a donc tout lieu de penser que l'on peut adopter l'infonuagique de l'infonuagique, avec une augmentation des performances sans nécessairement augmenter le budget, mais plutôt en le répartissant efficacement.

3.2.3.2 Dimension : Expertise TI

S'il est prévisible qu'en raison de la centralisation des ressources infonuagiques et de l'externalisation des fonctions informatiques, on s'attend à ce que le personnel TI nécessaire au sein de l'entreprise pour assurer les services et la maintenance des équipements diminue, d'un autre côté, la littérature montre l'importance de l'expertise technique de l'équipe lorsqu'il s'agit d'adopter avec succès de nouvelles technologies informatiques. Ainsi, une équipe informatique importante pourrait indiquer une plus grande intention d'adopter de l'infonuagique. Il existe plus précisément trois types de capacités technologiques selon OECD et Eurostat (2019, p. 129) : « l'expertise technique, les capacités de conception et les capacités d'utilisation des technologies numériques et de l'analytique des données ». En approfondissant les capacités reliées aux technologies numériques, il est constaté qu'elles sont définies à partir de l'expertise technique de l'entreprise, c'est-à-dire l'habileté des employés TI à tirer profit des ressources technologiques. « Along with competent IT skills (human IT asset), (Ross et al., 1998) point out that a reusable technology base (technical asset) and a strong partnering relationship between a firm's IT and

business unit management (Relationship asset) influence a firm's ability to deploy IT for strategic objectives » (Bharadwaj, 2000). Comme les ressources humaines sont difficiles à imiter, elles deviennent des ressources concurrentielles octroyant plus de capacités technologiques à une entreprise. L'accumulation de connaissances et d'expertise (Katz, 1974) à travers le temps accroît les capacités technologiques d'une entreprise. « Firms that have IT groups with superior knowledge about business strategy, competition, and opportunities can continue to leverage them based on their absorptive capability (Cohen & Levinthal, 1990, p. 1) » (Bhatt, G. D. & Grover, 2005).

3.2.3.3 Dimension : Infrastructure TI

Plus précisément, l'OECD et Eurostat (2019) affirme dans le Manuel Oslo que « les technologies numériques englobent les outils, systèmes, dispositifs et ressources électroniques qui produisent, emmagasinent, traitent, échangent et exploitent des données numériques. » Le Manuel Oslo définit ce que sont les technologies numériques, c'est-à-dire : « l'infrastructure informatique (technologies de serveurs), l'IA, les appareils connectés, l'automatisation, les technologies de communication mobile, l'infonuagique, les technologies de collaboration, de communication et d'échange de valeurs (par exemple, via les médias sociaux) ainsi que les technologies numériques de gestion et de planification (par exemple, gestion intégrée ou gestion des relations avec la clientèle) ou les registres distribués (chaînes de blocs) » (OECD & Eurostat, 2019). D'après les cinq caractéristiques de l'infonuagique, Mell et Grance (2011) affirment que l'infonuagique permet d'avoir un accès autonome et en temps réel aux réseaux sans aucune aide tierce ni d'interaction avec une personne-ressource, et ce à partir de nombreuses interfaces telles que les tablettes, les téléphones intelligents, les ordinateurs à distance, etc. L'infonuagique réduit ainsi l'équipement de stockage (serveurs physiques, ordinateurs, pièces d'entreposage…, mais il est possible que le nombre d'appareils portables se connectant au réseau (smartphones, tablettes, ordinateurs portables) augmente. L'infonuagique requiert aussi l'ajout de ressources technologiques telles que les capacités de traitement des données, bande passante, mémoire et stockage du système. Ainsi, bien que les ressources physiques soient réduites, les entreprises doivent acquérir des capacités technologiques supérieures pour mettre en place l'infonuagique. Les frais de service et de maintenance sont donc également présents, mais à plus petite échelle, car l'infonuagique permet une élasticité de prix selon les besoins de stockage et de rapidité Mell et Grance (2011). Par conséquent, « Les systèmes en nuage contrôlent et optimisent automatiquement l'utilisation des ressources en exploitant une

capacité de mesure à un certain niveau d'abstraction approprié au type de service (par exemple, stockage, traitement, bande passante et comptes d'utilisateurs actifs). L'utilisation des ressources peut être surveillée, contrôlée et signalée, ce qui assure la transparence tant pour le fournisseur que pour le consommateur du service utilisé » (Mell & Grance, 2011, p. 1), c'est à dire l'accès aux données sur l'utilisation de l'infonuagique permet une gestion plus efficace des capacités technologiques.

Candel Haug et al. (2016, p. 8, traduction libre) établissent leur « indice d'adaptabilité à l'infonuagique » en se basant sur les principales dimensions de la préparation technologique et de la préparation organisationnelle. En termes de préparation technologique, elle considère d'une part le nombre d'appareils réseau par employé et l'utilisation de réseaux WAN. L'utilisation des WAN est un indicateur de la qualité de la connexion réseau et favorise une transmission des données plus rapide et plus robuste. Cette compréhension de l'importance de la connectivité à large bande en tant qu'indicateur d'infrastructure et du fait qu'elle joue un rôle essentiel dans le niveau de préparation technologique nécessaire à l'adoption de l'infonuagique est l'une des principales recommandations de l'Union Internationale des télécommunications (Al-Ruithe et al.) (Walden, 2012).

3.2.4 Caractéristiques de l'entreprise

L'adoption des technologies est une transformation qui touche les organisations à tous les niveaux et dépend d'un grand nombre de variables tant internes qu'externes à celles-ci. La littérature montre que l'adoption au niveau organisationnel a été communément contrôlée par les caractéristiques de l'entreprise.

Secteur d'activité.

L'activité des différents secteurs est très différente, tout comme leur chaîne de valeur et les stratégies poursuivies. De la même manière, l'adoption des services en nuage apporte de la valeur différemment dans chaque secteur d'activité et les risques et opportunités de son adoption sont très différents.

Dans leur étude empirique, Candel Haug et al. (2016, p. 303) déclarent que « les études sur l'infonuagique devraient être menées au niveau industriel, en tant que « l'indice de capacité d'adaptation à l'infonuagique » diffère largement selon les secteurs d'activité ». De la même façon,

dans son étude empirique sur l'adoption des TIC. Nkouka Safoulanitou (2014) affirme que le secteur d'activité a une influence sur l'adoption des TIC. De même, le Manuel d'Oslo (OECD & Eurostat, 2019) rappelle que « la liste optimale des technologies pertinentes ne sera pas la même pour les entreprises des services et les entreprises manufacturières, et variera au sein des branches d'activité de ces secteurs ».

Enfin, Galliano et Roux (2006) concluent également que les grands secteurs de l'économie française sont plus susceptibles d'adopter les TIC que l'industrie agroalimentaire.

Taille de l'entreprise

La taille est l'une des variables les plus couramment utilisées pour caractériser les organisations dans les études d'adoption technologique (Cohen & Klepper, 1996). Parmi les nombreuses études qui ont traité de cette variable, il a été conclu qu'il peut être établi que les grandes entreprises sont plus susceptibles d'adopter des innovations ou de nouvelles technologies (Kamien & Schwartz, 1982; Sosnick, 1972), bien que cela puisse être dû à l'accès à d'autres facteurs sous-jacents tels que l'accès aux connaissances ou d'autres ressources (Baker, 2011). Quoi qu'il en soit, la littérature démontre bien que la taille de l'entreprise joue un rôle important dans l'adoption technologique des entreprises, notamment par Nkouka Safoulanitou (2014) dans l'étude d'adoption des TIC pour les entreprises du Congo et par Galliano et Roux (2006) pour les entreprises industrielles françaises. Notamment, cette relation a été démontrée pour l'adoption de l'infonuagique dans des études plus récentes dans plusieurs pays comme le Pakistan et l'Inde (Pathan et al., 2017; Tripathi, 2019).

Enfin, le Manuel d'Oslo pour la mesure des capacités d'innovation des entreprises OECD et Eurostat (2019) recommande que les ressources générales des entreprises soient prises en compte, car elles affectent directement toutes les activités des différents départements et, entre autres, les activités dans le domaine de l'innovation et de l'adoption technologique et mettent les entreprises dans une position qui peut favoriser la création de différents types de collaboration. Parmi d'autres indicateurs, le nombre d'employés est fréquemment utilisé et son utilisation est recommandée pour contrôler l'effet de taille dans l'adoption technologique.

Localisation

Bien que, comme Galliano et Roux (2006) indique, la localisation ait souvent été considérée comme un moteur de l'innovation dans la littérature, son étude empirique au niveau régional a rarement été considérée comme un facteur d'adoption des TIC. Il n'y a pas de preuve évidente que la localisation en tant que telle ait un effet direct sur l'adoption des TIC, mais il existe des preuves de l'influence de la densité des zones de localisation des entreprises sur la diffusion des technologies (Fischer & Johansson, 1994; Gale, 1997) et par extension sur l'adoption des TIC.

Une plus grande densité d'entreprises facilite la collaboration entre elles, avec un plus grand échange de connaissances sur la technologie qui permet de trouver des applications spécifiques de la technologie et d'évaluer les opportunités et les risques de la technologie. En outre, certains éléments indiquent qu'une entreprise est plus susceptible d'adopter une technologie si ses partenaires l'ont adoptée en raison de l'effet expliqué et par l'existence de rendements croissants d'adoption (Arthur, 1990).

Par conséquent, l'agglomération ou la proximité géographique vise donc à accroître le réseau de connaissances. Les entreprises choisissent souvent leur emplacement stratégiquement pour travailler à proximité de leurs anciens partenaires ou des fournisseurs et si le secteur des services est proche des principaux clients (Weterings, 2006).

À mesure que les réseaux de connaissances localisés qui émergent de l'agglomération se développent, ils suscitent l'intérêt d'un plus grand nombre d'organisations qui veulent bénéficier des avantages mentionnés (Balland et al., 2014) (diffusion des connaissances, proximité des universités et d'autres institutions, proximité de clients importants). Il s'agit donc d'un processus d'attraction dynamique, en partie motivé par la limitation des possibilités de localisation des entreprises (Breschi & Lissoni, 2009).

Par conséquent, en raison de l'effet de la densité des régions où les entreprises sont situées sur l'adoption de la technologie des TIC, cette étude la considérera comme une variable de contrôle, en tenant compte de la répartition démographique et commerciale du Canada, où certaines régions ont un volume d'entreprises négligeable, comme le cas de la région des Territoires.

3.2.5 Migration vers l'infonuagique des actifs numériques

Au fur et à mesure que les entreprises perçoivent les avantages de l'infonuagique, leur intérêt s'éveille pour migrer certaines fonctionnalités, certains outils qu'elles utilisent ou l'ensemble de leurs ressources informatiques afin qu'elles soient gérées par des fournisseurs d'infonuagique. Ces avantages, comme nous l'avons vu précédemment, consistent en la réduction des investissements en équipements TI, des coûts de gestion et de maintenance, en plus de l'extensibilité des ressources et de la flexibilité offerte par les différents modèles de services pour développer de nouvelles applications sans se soucier des ressources ou de l'environnement de travail comme dans le cas du PaaS. Ce raisonnement est soutenu par la théorie de la diffusion de Rogers (2010).

Par conséquent, le processus de migration consiste à déplacer les actifs numériques sur place vers le nuage. Ces actifs numériques peuvent être des ressources informatiques (capacité de stockage, traitement des données, capacité de calcul), des données, des applications, des charges de travail, etc. Ces actifs numériques sont définis par l'Institut national des normes et de la technologie comme « tout actif purement numérique ou toute représentation numérique d'un actif physique » (CSRC, 2021).

Par conséquent, la présence de certains actifs numériques dans l'entreprise joue un rôle important dans l'intérêt de migrer vers un certain modèle de service, que ce soit pour une application BI spécifique ou pour migrer ses besoins de stockage en confiant l'IaaS à un ou plusieurs fournisseurs.

Comme indiqué précédemment, les ressources de stockage et de traitement informatiques, en raison des économies d'échelle et de l'extensibilité offertes par le fournisseur ; les applications de BI multiples, en raison d'une plus grande accessibilité, d'une plus grande facilité d'utilisation et d'une plus grande facilité de déploiement ; et les systèmes de gestion de bases de données, là encore en raison de la réduction des coûts et de l'accessibilité, sont des actifs numériques qui, ces dernières années et à l'avenir, seront fréquemment transférés vers le nuage.

(Gelogo & Lee, 2012); Januzaj et al. (2015) présentent le concept de systèmes de gestion de bases de données (SGBD) en tant que service et son potentiel de croissance et d'adoption dans de multiples industries. D'autre part, les logiciels de gestion du stockage et de sauvegarde et récupération seront remplacés par des IaaS et PaaS qui gèrent ces tâches à moindre coût, avec là encore l'avantage de l'évolutivité (Mell & Grance, 2011; Rajaraman, 2014); Dove, 2016; Jones, 2019). Enfin, l'adoption de plateformes d'infonuagique publique (AWS, Microsoft Azure) facilite

le développement d'applications de BI adaptées aux clients et l'accès à de multiples logiciels de BI commerciaux directement dans le nuage, ce qui donne une énorme flexibilité d'accès.

Par conséquent, la littérature montre que les entreprises qui disposent d'actifs numériques clés pour le développement de leur activité commerciale et qui peuvent être remplacés par des services équivalents dans le nuage offrant une amélioration des performances, comme indiqué dans la Section 0, sont particulièrement intéressées par l'acquisition de services dans le nuage.

3.3 Synthèse générale

Le Chapitre 3 a fourni le contexte de l'infonuagique et a présenté les différents modèles de prestation de services. En outre, ce Chapitre 3 présente un examen détaillé de l'impact de l'adoption de l'infonuagique sur la performance des entreprises et de l'influence des différentes dimensions des capacités technologiques et des caractéristiques des entreprises sur l'adoption de l'infonuagique.

L'infonuagique se distingue notamment par sa grande adaptabilité des ressources informatiques, l'élimination d'importants investissements initiaux dans les grandes infrastructures TI et la libération des services de maintenance, de sécurité et de gestion informatique au sein de l'entreprise. Cependant, elle est associé à une augmentation des coûts d'exploitation associés aux frais de « pay-per-use » ou « pay-as-you-go » qui entraînent une modification de la structure de coûts des entreprises, en passant d'un modèle de coût CapEX à un modèle de coût OpEX dans lequel les entreprises ne paient que pour les services utilisés (Candel Haug et al., 2016) (Bayrak et al., 2011; Bräuninger et al., 2012; Etro, 2009; Fox et al., 2009; Klems et al., 2008).

Ces changements dans la structure des coûts semblent profiter aux petites et moyennes entreprises, car elles n'ont pas les capitaux nécessaires pour investir dans une infrastructure TI coûteuse et leur demande de services est très volatile. Cela permet d'éviter le risque d'utiliser des équipements en dessous de leur capacité et de disposer d'un personnel expert en maintenance TI et d'une sécurité coûteuse pour les entreprises ayant un petit nombre d'employés.

D'autre part, son adoption suscite certaines inquiétudes, notamment en ce qui concerne la sécurité contre les attaques extérieures, la perte de données, le filtrage des comptes et la présence d'API malveillantes (Mell & Grance, 2011; Rajaraman, 2014); Dove, 2016; Jones, 2019). Par conséquent, certains secteurs qui ont le traitement des données sensibles et personnelles des clients en première

instance optent pour l'infonuagique privée ou hybride afin qu'ils puissent avoir les avantages de l'accès de n'importe où avec la sécurité de la gestion des données sensibles dans ses installations sur place et dans le cas de l'infonuagique hybride ont une certaine scalabilité et l'accès aux ressources nécessaires à l'activité moyenne l'exige.

Actuellement, la littérature montre que la tendance est à l'adoption de services de l'infonuagique publique. Ceci est dû à l'atténuation des risques de sécurité de l'infonuagique publique perçus comme un obstacle à sa adoption pour les utilisateurs, grâce au travail prioritaire sur la cyber sécurité des grandes fournisseurs de ces services : Microsoft Azure, AWS, Oracle, VMware (Skipp et al., 2016), etc.

En ce qui concerne les dimensions des capacités technologiques, une revue détaillée de la littérature a été réalisée sur l'expertise TI, l'infrastructure TI et la stratégie organisationnelle TI et leur relation avec l'adoption des TIC et en particulier de l'infonuagique. Par la suite, le point de vue de la littérature sur l'effet des caractéristiques des entreprises sur l'adoption de l'infonuagique a été présenté. À cette fin, trois dimensions des caractéristiques des entreprises ont été identifiées : la taille, le secteur d'activité et la localisation.

CHAPITRE 4 MÉTHODOLOGIE DE RECHERCHE

Ce Chapitre 4 fournit une description détaillée de la méthodologie élaborée pour atteindre les objectifs proposés et pour corroborer les hypothèses présentées plus loin dans le Tableau 4.2.

Dans ce Chapitre 4, nous commençons par présenter les questions de recherche découlant de la revue de littérature effectuée dans les Chapitre 2 et Chapitre 3 pour poursuivre avec les objectifs poursuivis dans l'étude. Ensuite, un cadre conceptuel et un aperçu des variables utilisées dans le modèle seront présentés pour justifier chacune des variables à l'aide de la littérature existante. Par la suite, les hypothèses envisagées dans l'étude seront ensuite énoncées pour continuer avec la méthodologie de création de variables, la méthode de création du modèle économétrique et la présentation des méthodes d'analyses. En bref, cette section montre les étapes suivies pour répondre aux questions de recherche, atteindre les objectifs et corroborer les hypothèses de l'étude.

4.1 Questions de recherche

Les Chapitre 2 et Chapitre 3 ont montré que le processus d'adoption de l'infonuagique s'est accéléré au cours des dernières années. Cette accélération peut être due à de multiples facteurs, tels que les avantages perçus de la technologie, la pression concurrentielle du secteur ou encore les incitations et les politiques publiques en faveur de son adoption. De façon spécifique, les organisations adoptent de plus en plus cette technologie en vue d'une amélioration de la performance et de la compétitivité, soit en réduisant les coûts, en augmentant la qualité du service ou en augmentant la productivité.

Il est primordial que la recherche cherche à approfondir la connaissance sur les facteurs d'adoption de services infonuagiques au niveau organisationnel, et d'observer l'effet des capacités technologiques sur l'adoption des services infonuagiques.

Par conséquent, cette première question sur l'adoption de l'infonuagique est soulevée, dans le contexte national et sectoriel déjà présenté :

[1] Quels sont les principaux facteurs qui influencent le processus d'adoption de l'infonuagique des entreprises ?

Ensuite, une deuxième série de questions sur le rôle des capacités technologiques dans l'adoption de l'infonuagique pour les entreprises au Canada sont explorées :

[2] Comment mesurer l'évolution des différents modèles de services infonuagiques (SaaS, PaaS, IaaS), des entreprises dans les différentes régions du Canada et les différents secteurs d'activité grâce à leurs capacités technologiques ?

[3] Quelles sont les technologies pré-requises de l'infonuagique ? Avec quels autres groupes de technologies présente-t-elle des complémentarités ? Dans quel ordre s'effectue l'adoption des différentes technologies complémentaires à l'infonuagique ?

Enfin, une dernière question portait sur la diffusion de l'infonuagique.

[4] Quelle est la diffusion (taux d'adoption) de chacun des trois modèles de service (SaaS, PaaS, IaaS) ? Comment le processus de diffusion varie-t-il pour le secteur financier et de la santé ?

4.2 Objectifs

L'objectif principal de cette étude est de mesurer et de mieux comprendre les facteurs qui influencent l'adoption des technologies infonuagiques par des entreprises canadiennes des secteurs de la santé et de la finance, à travers le prisme des capacités technologiques.

Afin de comprendre l'adoption de l'infonuagique dans le temps, cette étude analyse l'évolution des capacités technologiques des entreprises canadiennes du secteur financier et de la santé en matière des technologies de l'infonuagique entre 2017 et 2020 afin de déterminer les facteurs qui favorisent l'adoption technologique dans le temps et l'avantage concurrentiel qui en résulte.

De façon plus précise cette étude permet identifier les indicateurs de capacités technologiques qui favorisent l'adoption des technologies d'infonuagique (Obj 1) et de mesurer son évolution dans les entreprises canadiennes (Obj 2). Par la suite, identifier les préférences d'adoption en termes de modèles de services infonuagiques dans le secteur financier et de la santé (Obj 3). Enfin, établir la relation d'adoption conjoint entre certaines technologies sur place et les modèles de services d'infonuagique par les entreprises et l'ordre d'adoption des différentes groupes technologiques (Obj 4). Pour atteindre les trois premiers objectifs, un modèle économétrique est proposé dont les variables dépendantes sont des indices d'adoption technologique pour les différents modèles de prestation de services SaaS, PaaS, IaaS et l'infonuagique dans leur ensemble mesurée par la première adoption de chacun des produits en nuage et, deuxièmement, par acquisition de nouveaux produits dans chacun des modèles infonuagiques (SaaS, PaaS et IaaS).

Afin de couvrir le dernier objectif, l'algorithme « *apriori*[6] » a été utilisé pour effectuer une analyse du panier de marché[7] (MBA) avec des règles d'association afin de savoir quels types de technologies de gestion du stockage, sauvegarde et récupération, SGBD et logiciels de BI sont adoptés avec chacun des trois principaux modèles de service d'infonuagique (SaaS, PaaS, IaaS) et identifier les groupes technologiques qui pourraient favoriser l'adoption des services en nuage.

En outre, en raison de l'importance de la variable temporelle dans le processus de diffusion, comme l'a montré Rogers (1962), l'algorithme « cspade » a été appliqué pour identifier l'ordre dans lequel l'adoption conjointe des 7 différents groupes de technologies identifiés a eu lieu.

Les deux analyses combinées permettent de mesurer et de mieux comprendre les facteurs d'adoption des technologies infonuagiques par des entreprises canadiennes dans le deux secteurs cibles différents ; le secteur financier et le secteur de la santé.

---

[6] *Apriori* is an algorithm for frequent item set mining and association rule learning over relational databases (Agrawal, Rakesh & Srikant, 2000).

[7] Traduction libre du concept « Market Basket Analysis ».

4.3 Cadre conceptuel

Cette section 4.3 comprend le Tableau 4.1 montrant le cadre conceptuel dans lequel sont présentées les relations entre les concepts, les dimensions et les variables présents dans le modèle et les références de la littérature sur lesquelles sa construction est bien fondée. Ce cadre conceptuel est particulièrement important pour établir le lien entre le modèle et la littérature existante.

Tableau 4.1 Cadre conceptuel du modèle proposé

Classification	Concept	Dimensions	Variables	Références empiriques [e] et théorique [t]	Auteurs
Variables contrôle	**Caractéristiques de l' entreprise**	**Secteur industriel SCIAN**	**ABERDEEN (ATDC)** **Secteur : finances, santé** $Sum_IT_REVEN_ratio_\mathrm{sec}_fin_t$ $Sum_IT_REVEN_ratio_\mathrm{sec}_San_t$	Secteur d'activité de l'entreprise (primaire, secondaire, tertiaire) [e] Différentes technologies TIC pour différents secteurs d'activité [t]	(Nkouka Safoulanitou, 2014) (OECD & Eurostat, 2019)
		***Taille de l'entreprise**	**ATDC** **Nombre d'employées** ENT_EMPLE_DISCRETE	Effet de la taille de l'entreprise sur l'adoption des TIC [e] Effet de la taille de l'entreprise sur l'innovation et adoption des technologies [t]	(Nkouka Safoulanitou, 2014) ; (Galliano & Roux, 2006) (OECD & Eurostat, 2019)
		Localisation	**ATDC** **Régions géographiques** $Sum_IT_REVEN_ratio_REG_t$	Variable importante du contexte d'organisationnel [e] Définition des zones géographiques du Canada et la méthodologie de regroupement [t]	(Baker, 2011) ;(OECD & Eurostat, 2019) (Canada, 2018)

(*) Pour représenter la taille de l'entreprise, le nombre d'employés en tant que variable discrète a été utilisé pour standardiser (lnc_NETWORKLINES_ratio et ENT_IT_EMPLE_ratio).

Tableau 4.1 Cadre conceptuel du modèle proposé (suite)

Variables indépendantes	**Capacités technologiques**	**Stratégie organisationnelle TI**	**ATDC** **Ratio investissement en TI par rapport au budget total TI** STORAGE_BUDGET_ratio SERVICES_BUDGET_ratio lnd_SERVER_BUDGET_ratio	Indicateur organisationnel [t] Budget total IT Investissement des technologies infonuagique [t] Investissement IT comme stratégie organisationnelle [t] Investissement IT [e] Valeur IT en entreprise [e]/Troisième colonne/4eme comment tu l'opérationnalises.	(Nkouka Safoulanitou, 2014) (Sandhu et al., 2010) (Clemons, E. K., 1986) (Clemons, E. K. & Row, 1991) (Mata et al., 1995) (Ravichandran & Lertwongsatien, 2005) (Dehning, 2003) (Kearns & Lederer, 2003)
		Expertise TI	**ATDC** **Ratio nombre d'employés en TI par rapport au nombre total d'employés** ENT_IT_EMPLE_ratio	Nombre d'employés dans l'entreprise, nombre de cadres techniques dans l'entreprise et nombre d'employés qui ont un niveau d'étude supérieur [e] Expertise IT (qualité de la relation entre l'expertise IT et l'infrastructure IT) [e] Nombre d'employés en IT [e] Exploitation de l'expertise IT en entreprise [e]	(Nkouka Safoulanitou, 2014) (Bhatt, G. D. & Grover, 2005) (Bharadwaj, 2000) (Christiaanse, Christiaanse, Ellen and Venkatraman, 2002)
		Infrastructure TI	**ATDC** **Ratio des lignes de réseaux par rapport au nombre d'employés de l'entreprise** lnc_ENT_NETWORK_ratio	Sophistication de l'infrastructure TI	(Armstrong & Sambamurthy, 1999) (OECD & Eurostat, 2019)

(*) Pour représenter la taille de l'entreprise, le nombre d'employés en tant que variable discrète a été utilisé pour standardiser (lnc_NETWORKLINES_ratio et ENT_IT_EMPLE_ratio).

Tableau 4.1 Cadre conceptuel du modèle proposé (suite et fin)

Variables dépendantes	**Adoption technologique**	**Adoption technologique**	**ATDC** Adoption réelle des produits et services d'infonuagique par l'identification de SaaS, PaaS et IaaS. **Variable dichotomique. « Adoptants et non-adoptants »** dIaaSAdopt dSaaSAdopt dPaaSAdopt dCloudAdopt **Variable dichotomique. « Acheteurs actifs et acheteurs inactifs »** dIaaschangeadopt dSaaschangeadopt dPaaschangeadopt dCloudchangeadopt Pour voir la méthodologie de la création, allez à la section 4.6.1.	Revue littérature d'adoption technologique [e] [t] Intentions dans le temps [e] Méthodologie de création des indices d'adoption – Adoption télécommunications de pointe [e] New index creation (Methodology) – Nuage adaptiveness [e] Nombre de technologies adoptées comme variable d'adoption par catégorie de produits Adoption de l'intelligence d'affaires et des technologies de fabrication intelligente au Canada [e] L'indice d'adoption provient du nombre d'applications en nuage utilisées et prévues, en utilisant la méthode CFA [e] Indice d'adoption par catégorie SaaS, PaaS et IaaS [e] Contexte technologique du modèle TOE [t] E-procurement adoption [e] E-business diffusion [e] Electronic signature adoption [e] EDI adoption [e] E-business assimilation [e] E-business use and value [e] Open system adoption [e]	(Salahshour Rad et al., 2018) (Antonelli, 1993) (Candel Haug et al., 2016) (Hage, 2020) (Beaudry, 2019) (Sayginer & Ercan, 2020) (Hsu, P.-F. et al., 2014) (Ciganek et al., 2014) (Teo & Ranganathan, 2004) (Hsu, C.-L. & Lin, 2008) (Chang et al., 2007) (Kuan & Chau, 2001) (Kevin, Dong, et al., 2006) (Kevin, Kraemer, et al., 2006) (Patrick & Tam, 1997)

(*) Pour représenter la taille de l'entreprise, le nombre d'employés en tant que variable discrète a été utilisé pour standardiser (lnc_NETWORKLINES_ratio et ENT_IT_EMPLE_ratio).

4.4 Hypothèses de recherche

À partir de l'ensemble des questions de recherche présentées dans la section 4.1 précédente entre la relation entre les capacités technologiques et l'adoption de l'infonuagique, les hypothèses suivantes présentées dans cette section 4.4 sont formulées.

4.4.1 Relation entre les capacités technologiques et l'adoption de l'infonuagique

L'une des prémisses extraites de la revue littérature du Chapitre 3 est que le nombre d'employés en TI peut être réduit avec l'adoption de services d'infonuagique, car ils prennent en charge diverses tâches auparavant effectuées par des équipes TI, comme les tâches d'installation et de maintenance des équipements physiques (Etro, 2009). Mais en termes d'adoption des technologies, la littérature montre qu'une plus grande expertise des TI favorise l'adoption et incorporation de nouvelles technologies de pointe, car il permet d'identifier plus facilement les applications réelles qui génèrent de la valeur pour l'entreprise.

S'il est vrai que l'adoption des services d'infonuagique vise une réduction associée des coûts d'achat, d'installation et de maintenance des équipements physiques, ainsi que du personnel de maintenance (Mell & Grance, 2011), une plus grande expertise informatique au sein de l'entreprise favorise également l'adoption des technologiques informatiques et par extension de l'infonuagique (Bharadwaj, 2000; Neo, 1988). Dans les processus d'adoption de technologies, il a été noté que le fait d'avoir du capital humain dans l'équipe qui a participé ou géré avec succès un processus d'adoption de technologie encourage l'adoption.

En outre, l'étude empirique de Hsu, P.-F. et al. (2014) montre que les entreprises dotées de capacités informatiques plus importantes (budget TI et personnel TI) ont davantage l'intention d'adopter l'infonuagique, peut-être en raison d'une plus grande familiarité avec la technologie et d'une plus grande capacité de gestion informatique comme discuté avant. Ce résultat a également été observé dans des études plus qualitatives antérieures à Taiwan et en Suisse (Brender & Markov, 2013; Lin & Chen, 2012).

En conséquence de la littérature existante, l'expérience en matière de TI, mesurée par le nombre d'employés dans ce domaine, pourrait avoir un impact positif sur l'adoption des technologies et se traduit par l'hypothèse suivante.

Hypothèse 1a : *Le nombre d'employés spécialisés en TI au sein de l'organisation influence positivement l'adoption des technologies d'infonuagique par l'entreprise (Expertise TI).*

L'utilisation de services de l'infonuagique réduit le besoin de serveurs et d'équipements de stockage sur site, mais son bon fonctionnement nécessite l'infrastructure nécessaire pour communiquer de manière robuste, efficace et sûre avec le nuage, car une partie des processus commerciaux dépendra directement des communications entre les appareils des travailleurs et les services offerts dans le nuage. Il est donc essentiel de disposer d'une gestion du réseau et de la sécurité sur place dans le cas de l'infonuagique privée et par les fournisseurs dans le cas des services d'infonuagique privée ou hybride pour assurer la gestion de la charge du réseau et la sécurité de tous les accès aux activités commerciales clés. Candel Haug et al. (2016), dans une étude empirique utilisant une grande base de données secondaires créent un « **indice de capacité d'adaptation à l'infonuagique** ». Cet indice mesure l'état de préparation d'une entreprise à l'utilisation de l'infonuagique. Pour cela, ils considèrent comme un élément essentiel certaines variables de l'infrastructure informatique telles que le pourcentage d'ordinateurs portables, la présence d'un réseau étendu, l'utilisation collaborative, le nombre d'appareils réseau par employé. Cette infrastructure agit comme un catalyseur de l'adoption en minimisant certains risques (défaillance de la connexion) et en augmentant les avantages (appareils portables pour se connecter de n'importe où). La présence d'un réseau étendu et de qualité est une mesure qui indique la capacité à transférer des données à grande vitesse. En outre, l'Union internationale des télécommunications Al-Ruithe et al. (2018) affirme que la connectivité à large bande est un élément d'infrastructure essentiel pour l'adoption et l'exploitation de l'informatique en nuage (Walden, 2012). Par conséquent, l'hypothèse suivante peut être formulée comme suit :

Hypothèse 1 b : *Le nombre de lignes de réseau selon leur rôle d'infrastructure essentiel favorise l'adoption des produits et services d'infonuagique dans l'entreprise (Infrastructure TI).*

Finalement, on peut déduire des caractéristiques de l'infonuagique elle-même qu'elle réduit l'investissement initial en équipements informatiques tels que les serveurs et le stockage, mais sa caractéristique de « pay-as-you-go » signifie que si une entreprise soutient une grande partie de son

activité dans le nuage, il est nécessaire de disposer d'un budget conséquent. Ce fait favorise également les petites entreprises qui ne disposent pas d'un département informatique et qui peuvent acquérir de simples services en nuage afin de commencer à allouer une partie de leur budget à l'informatique.

D'autre part, tout processus de transformation numérique et de changement au sein d'une entreprise nécessite d'allouer les ressources nécessaires pour mener à bien ce changement et sa présence doit couvrir l'ensemble du processus de changement couvrant la possible baisse de productivité momentanée, la formation des travailleurs ou encore l'embauche de nouveaux personnels. Par conséquent, un budget informatique important est nécessaire pour réaliser la migration de l'activité vers l'infonuagique et faciliter la réussite du processus.

Toujours sur la base des résultats empiriques des articles (Brender & Markov, 2013; Hsu, P.-F. et al., 2014; Lin & Chen, 2012) qui montrent l'effet positif de la présence de capacités informatiques sur l'intention d'adopter des services en nuage et de la nécessité d'investir pour gérer la migration vers l'infonuagique et couvrir les coûts opérationnels courants, on considère que le budget total alloué à l'informatique a un effet positif sur l'adoption de services en nuage.

En conséquence, la littérature montre que le budget alloué en TI par l'organisation a un effet positif sur l'adoption de l'infonuagique par l'organisation (Stratégie TI).

Cette hypothèse ne sera pas prise en compte dans cette étude, car la variable budget informatique est fortement corrélée avec le nombre d'employés informatiques, puisqu'une partie importante du budget informatique provient des salaires du département TI et parce que, d'autre part, il est destiné à étudier la répartition du budget informatique dans les différentes catégories qui le composent, question qui est plus riche au niveau stratégique.

Par conséquent, afin d'explorer davantage le concept de stratégie organisationnelle TI, nous procédons à l'étude de l'effet des différentes proportions du budget sur l'adoption de l'infonuagique. Les catégories qui sont généralement incluses dans un budget informatique sont tous les services, infrastructures, équipements informatiques, matériels, communication et logiciels, etc. (Lohan, 2013). Par conséquent, au sein du budget TI total, il s'agit d'identifier la répartition du budget TI qui favorise l'adoption de services infonuagiques.

La majeure partie de ce budget est généralement due à la location de services informatiques et aux salaires des membres de l'équipe informatique, donc d'une part on s'attend à ce que le nombre

d'employés requis par l'infonuagique diminue une fois que la technologie est en place et que les besoins en matière de maintenance, de gestion et de support informatique sont satisfaits (Abd Elmonem et al., 2016), comme justifié dans la section 3.2.3, mais d'autre part, en raison d'un changement de modèle de CapEX à OpEX, si l'activité dans l'infonuagique est considérable il sera nécessaire d'allouer un budget suffisant pour couvrir l'augmentation des services reçus. Cependant, le coût raisonnable des services d'infonuagique, l'efficacité de son fonctionnement et la transparence du suivi des coûts (Xue & Xin, 2016), permettent de réaliser d'importantes économies de coûts opérationnels (Carcary et al., 2014).

D'autre part, les caractéristiques des différents modèles de services permettent de réaliser des économies considérables sur les investissements en matériel informatique (stockage et serveurs) (Lal & Bharadwaj, 2016). En outre, grâce à la fonction de mise en commun des ressources, l'utilisateur peut bénéficier d'économies d'échelle et d'une gestion efficace des ressources, éliminant ainsi les inefficacités liées à l'utilisation d'équipements physiques en deçà de leur capacité (Mell & Grance, 2011).

Il convient de noter que ce budget TI comporte plusieurs catégories qui sont mutuellement exclusives et collectivement exhaustifs, c'est-à-dire que leurs budgets ne se chevauchent pas et que la somme des différents groupes d'intègre le budget informatique total.

Cela implique que si le budget informatique reste constant et que l'allocation reçue par une des catégories augmente, cela peut affecter les autres catégories. On s'attend donc à ce qu'avec l'adoption du modèle de services dont le taux d'adoption est plus élevé (SaaS), le budget logiciel gagne en poids au détriment du budget alloué principalement aux ressources informatiques sur site (serveurs et stockage). D'autre part, un autre facteur pertinent pour étudier l'état de préparation technologique est le pourcentage d'appareils connectés par employé. L'adoption de l'infonuagique offre une flexibilité totale d'accès et si les entreprises veulent en tirer le meilleur parti, il sera nécessaire que les employés disposent d'ordinateurs portables, de téléphones mobiles ou d'autres appareils. Le budget consacré aux appareils des utilisateurs devrait donc augmenter avec l'accroissement de la connectivité, ce qui pourrait contribuer à la réduction du stockage et des serveurs.

Enfin, les caractéristiques d'infonuagique telles que définies par (Mell & Grance, 2011), infonuagique permet de fournir du temps de serveur et du stockage réseau automatiquement et sans

interaction humaine, et grâce à la mise en commun des ressources et à la surveillance constante du service, l'optimisation des ressources est réalisée.

Par conséquent, l'augmentation des performances et la gestion efficace des ressources laissent penser que les besoins budgétaires pour les services et l'équipement physique (serveurs et stockage) seront moins importants et les hypothèses suivantes peuvent être formulées.

Hypothèse 1c : *La proportion du budget informatique allouée aux services informatiques a un effet négatif sur l'adoption de l'infonuagique par l'organisation (Stratégie TI).*

Hypothèse 1d : *La proportion du budget informatique allouée au stockage informatique a un effet négatif sur l'adoption de l'infonuagique par l'organisation (Stratégie TI)*.

Hypothèse 1e : *La proportion du budget informatique allouée aux serveurs informatiques a un effet négatif sur l'adoption de l'infonuagique par l'organisation (Stratégie TI)*.

Enfin, l'hypothèse générale suivante peut être formulée.

Hypothèse 1 : *Les capacités technologiques présentes dans les entreprises exercent une influence sur l'adoption de l'infonuagique*.

La littérature montre l'effet de ces variables sur l'adoption de l'infonuagique dans son ensemble.

4.4.2 État du cycle de vie de la technologie

Tel que présenté au Chapitre 2, la courbe S des technologies a été couramment employée pour expliquer le processus d'adoption d'une innovation dans le temps au moyen de la théorie de diffusions des innovations de (Rogers, 2010). Cette forme a également été utilisée dans la littérature pour montrer le cycle de vie de la technologie du point de vue du développement technologique (Khalil, 2000; Little, 1981). La courbe en S de (Khalil, 2000) est une mesure de l'évolution des performances technologiques selon 4 phases bien définies : Embryonnaire, Croissance, Maturité, Vieillissement. En guise de rappel, plusieurs exemples ont utilisé cette courbe non seulement pour mesurer l'état de cycle de vie de la technologie, mais aussi l'accumulation des inventions (Andersen, 1999) et l'amélioration des performances technologiques (Nieto et al., 1998).

Dans cette étude, par le biais de la fréquence cumulée des publications infonuagiques au fil des ans, il est possible d'identifier le stade de la technologie à l'intérieur de la courbe S et suivre les implications qu'elle a pour la diffusion de la technologie. L'étape de la courbe du cycle de vie de

la technologie est pertinente pour l'étude de la diffusion, car une fois que la performance de la technologie a été prouvée, l'utilité perçue par les membres du système social augmente et la diffusion s'accélère. L'adoption précoce de la technologie a le potentiel de fournir un avantage concurrentiel mais comporte un risque plus élevé car, aux premiers stades du cycle de vie, la technologie a moins d'applications particulières et a été moins testée.

En revanche, une adoption tardive implique une minimisation des risques, mais aussi une perte potentielle de valeur ajoutée et d'avantage concurrentiel au sein même du secteur.

Par conséquent, la facilité d'adoption d'une nouvelle technologie dépendra dans une certaine mesure de l'étape du cycle de vie de la technologie. Comme le montre empiriquement Priestley et al. (2020), la fréquence cumulée des brevets sur l'infonuagique peut être utilisée pour tracer une courbe en S et identifier chaque étape. De même, la fréquence cumulée des publications relatifs à l'infonuagique a été utilisée pour identifier chacun des stades de la courbe comme le montrent plusieurs études empiriques similaires (Cantú & Pedroza, 2006; Zartha, 2016).

Ainsi, cette variable de fréquence cumulée permet d'établir la phase dans le cycle de vie dans laquelle l'innovation technologique se trouve, en recueillant le nombre total de publications par année d'infonuagique au Canada.

En souvenir de la section 2.1.2.2, il ressort de la littérature qu'il existe de multiples cycles de vie de la technologie et que les modèles de (Khalil, 2000; Little, 1981), et celui de (Rogers, 2010) permettent d'expliquer soit la performance de la technologie du point de vue du développement du produit, soit le taux d'adoption du point de vue du consommateur.

(Shahmarichatghieh et al., 2016) compare les différents cycles de vie de la technologie et identifie les étapes des différents modèles et il semble clair que lorsqu'une technologie est en phase embryonnaire seuls les « enthousiastes et les innovateurs » l'essaieront.

Par conséquent, grâce à la littérature, avec les différents modèles de cycle de vie de la technologie et sa relation avec la courbe de diffusion de Rogers, l'hypothèse suivante peut être formulée.

Hypothèse 2. *L'état du cycle de vie de la technologie affecte la relation entre les capacités technologiques et l'adoption technologique de l'infonuagique*.

Cette hypothèse n'a pas pu être testée en raison du manque de variation de la variable représentant le cycle de vie de l'infonuagique sur les 4 années de l'étude. Il n'est donc pas possible dans ce cas d'étudier s'il existe un effet modérateur.

Un modèle économétrique permettra donc de déterminer les indicateurs de capacités technologiques des entreprises qui ont un impact sur l'adoption des trois modèles de prestation de services (SaaS, PaaS et IaaS) et de tester les relations formulées dans les hypothèses. Le Tableau 4.2 montre une synthèse de toutes les hypothèses.

Tableau 4.2 Aperçu de l'ensemble des hypothèses présentées dans l'étude.

Nombre	Description
H1	Les capacités technologiques présentes dans les entreprises exercent une influence sur l'adoption de l'infonuagique
H1a	Le nombre d'employés spécialisés en informatique au sein de l'organisation présent une influence positive sur l'adoption des technologies d'infonuagique par l'entreprise (Expertise TI).
H1b	Le nombre de lignes de réseau selon leur rôle de facilitateur, favorise l'adoption des produits et services d'infonuagique dans l'entreprise (Infrastructure TI).
H1c	La proportion du budget informatique allouée aux services informatiques a un effet négatif sur l'adoption de l'infonuagique par l'organisation (Stratégie TI).
H1d	La proportion du budget informatique allouée au stockage informatique a un effet négatif sur l'adoption de l'infonuagique par l'organisation (Stratégie TI).
H1e	La proportion du budget informatique allouée aux serveurs informatiques a un effet négatif sur l'adoption de l'infonuagique par l'organisation (Stratégie TI).
H2 (*)	L'état dans le cycle de vie de la technologie affecte la relation entre les capacités technologiques et l'adoption technologique de l'infonuagique par les entreprises canadiennes.

(*) La variable qui identifie le stade du cycle de vie a été écartée en tant que modérateur, car, d'après l'identification de la courbe, il n'y a apparemment pas de changement de stade dans la courbe de cycle de vie de (Khalil, 2000), compte tenu des 4 années de la phase de croissance. Par conséquent, il n'y a pas de possibilité de tester cette hypothèse et donc, à partir de maintenant, elle ne sera pas incluse dans l'analyse.

4.5 Données

Dans cette section 4.5, les principales sources de données qui permettent de construire les variables pour le modèle économétrique sont présentées ci-dessous. Ces données permettent d'étudier les facteurs influençant l'adoption de l'infonuagique et d'effectuer une analyse du panier de marché pour les différents groupes technologiques.

4.5.1 Base de données de la société ATDC

Dans cette étude, une base de données secondaire de la société Aberdeen Technology Data Cloud entre les années 2017-2020 a été utilisée comme source pour les variables associées aux concepts des capacités technologiques, caractéristiques des entreprise et adoption technologique. Cette base de données fournit les données nécessaires qui permettent d'atteindre les objectifs proposés dans la section 4.2 et est donc la base de données principale de cette étude.

La méthodologie de recherche de l'Aberdeen Technology Data Cloud (ATDC) est un ensemble de données confidentielles du groupe Aberdeen qui a été redéfini et amélioré sur une période significative, comme l'indique son dictionnaire de données, « la méthodologie de recherche a été affinée au cours de 40 années de collecte de données » (Group, 2018, p. 2, traduction libre). En outre, des versions plus anciennes et similaires de la base de données ont également été utilisées dans plusieurs études scientifiques empiriques dans le même domaine, sous le nom de la base de données technologiques CI de la société d'intelligence économique Harte Hanks, propriétaire du groupe Aberdeen à l'époque (Kretschmer, 2012 ; Forman, 2012 ; Candel Haug, 2016). En raison de la confidentialité du processus, ni un questionnaire ni les multiples détails du questionnaire ne sont disponibles, comme sa durée.

Il s'agit d'une base qui couvre toutes les industries et toutes les tailles d'entreprises dans le monde entier. Pour cette étude, seulement l'échantillon d'entreprises canadiennes pour les deux secteurs ciblés (santé et finances) est requis.

Concernant la méthodologie de collecte des données, les assistants de recherche du groupe ATDC ont été chargés de collecter les données en contactant les entreprises de chaque secteur par le biais d'entrevues mensuelles afin de maintenir la collecte de données à jour. Les répondants sont des professionnels du secteur informatique, comme l'indique le « ATDC Data Dictionary », et ont été contactés par le biais d'entrevues personnalisées : « Trained research assistants complete interviews each month to ensure that the database is as fresh as possible. Respondents to ATDC's syndicated interviews are IT professionals who are knowledgeable about the technology present at their locations » (Group, 2018, p. 2, traduction libre). Le Tableau 4.3 montre le niveau de poste des répondants.

Tableau 4.3 Positions des personnes de contact pour le cycle d'entretiens de 2017. [Source. Manuel descriptif de la base de données fourni par le groupe ATDC]

Abréviation	Poste
BCM	Business Compliance Manager
CCM	Call Center Manager
FIN	Controller/Senior Financial Executive
COP	Computer Operations Manager
DBM	Database Manager
FAC	Facilities Manager
PER	Human Resources Manager
ITI IT	Influencer
DRS	IT Risk/IT Security/DR Manager
CEO	President/General Manager

Abréviation	Poste
PRM	Production Manager
PUR	Purchasing Manager
SCS	Senior Customer Services
ITA	Senior IT Architect
SME	Senior Marketing Executive
SSE	Senior Sales Executive
SFT	Software/Applications Manager
STO	Storage Manager
SSA	System/Server Administrator
TEL	Telecommunications Manager

Ces professionnels des technologies de l'information ont une connaissance précise des ressources et des stratégies informatiques. Par conséquent, ils connaissent des informations sur les équipements, les logiciels, les réseaux, les moyens de stockage et les réseaux de télécommunication utilisés dans l'entreprise.

Au fil des années et des révisions, les noms des variables et leur nombre dans chacun des tableaux de collecte qui composent l'ATDC sont restés constants, ce qui facilite leur intégration dans le panel. Afin d'étudier la présence des services et produits d'infonuagique dans les entreprises, il a été décidé de réaliser l'étude entre 2017-2020, car elle présente un niveau de désagrégation approprié pour pouvoir étudier l'adoption des différents services d'infonuagique en créant deux indices d'adoption. Dans le cas des variables qui représentent la variation de deux années consécutives, l'année 2016 a été utilisée comme année de référence.

Par conséquent, un travail manuel d'exploration et de standardisation a été effectué pour ces quatre années tant pour la création du panel d'exploitation du modèle que pour les règles d'association réalisées avec les produits et services.

La base de données complète pour le Canada sur les 4 années est divisée en 15 tables pour sections et 5 domaines des technologies : matériel, logiciels, stockage, réseaux et télécommunications. Ces tables contiennent l'information sur l'organisation structurelle des entreprises, les technologies installées, le nombre de logiciels, les budgets associés à chaque technologie IT, la localisation des entreprises et les personnes contactées dans les entreprises.

Tableau 4.4 Sujets relatifs à l'Intelligence économique couverts par la base de données. Manuel descriptif de la base de données fourni par le groupe ATDC.

Intelligence économique →Cinq domaines clés	
Matériel	Serveurs, PC et imprimantes
Logiciels	GBD, ERP/CRM, reprise après sinistre, sécurité
Stockage	Les dispositifs de stockage et les logiciels de gestion associés.
Réseaux	Équipement de réseau local et logiciels et services centrés sur l'IP.
Télécommunications	Plateformes et services de voix et de données

Dans cette base de données d'ATDC, la table « Product Install » montre tous les produits, qu'ils soient logiciels ou matériels, présents sur chaque site de l'entreprise avec l'identifiant « SITEID ». En revanche, les informations sur les nouvelles acquisitions ne sont pas disponibles. Tous les produits sont classés en fonction de trois variables principales. Tout d'abord, une classification générale en catégories au moyen de la variable « SERIES », puis une catégorisation spécifique du produit au moyen de la variable « MODEL » et enfin une description généralement générique qui permet la création de sous-catégories au sein de de « SERIES ». Dans le cas d'infonuagique, « SERIES » permet de filtrer les produits en nuage, « DESCRIPTION » de les classer en modèles de prestation de services (SaaS, PaaS et IaaS) et enfin « MODEL » permet de connaître le produit spécifique, par exemple « Microsoft Azure » ou « AWS EC2 ».

4.5.2 Ei Compendex

L'approche de la courbe en S du cycle de vie technologique de Khalil (2000) a été utilisée, à partir du nombre cumulé d'articles publiés sur l'infonuagique au Canada au cours des 20 dernières années.

La stratégie de recherche utilisée pour trouver ces articles dans la base de données Compendex de « Engineering Village », a été élaboré en incluant les mots-clés de la définition proposée par le NIST(Mell & Grance, 2011) et est la suivante : [[((("nuage computing" OR "SaaS" OR "PaaS" OR "IaaS" OR "On-demand Self-Service" OR "Reserve Pooling" OR "Rapid elasticity" OR "Measured Service " OR "Software as a Service" OR "Platform as a Service" OR " Infrastructure as a Service" OR "cloud processing" OR "cloud service" OR "computing cloud" OR "EaaS" OR "IoT Cloud" OR "XaaS" OR "cloud application" OR "nuage based" OR "nuage client" OR "cloud based computing" OR "nuage computer" OR "cloud computers" OR "cloud distribution" OR "nuage hosted" OR "public cloud" OR "hybrid cloud" OR "private cloud" OR " cloud adoption")) WN ALL)] AND [{canada} WN CO]].

Cette stratégie a permis d'extraire le nombre total de publications par année entre 2000 et 2021 au Canada. Cette base de données est considérée comme l'une des plus riches bases de données de littérature technique disponibles dans le monde. Par conséquent, cela implique que l'évolution du nombre de publications trouvées dans la recherche relative à l'infonuagique représente une partie de la réalité des articles publiés dans le domaine au Canada.

Enfin, il n'a pas été possible d'inclure la variable modératrice identifiant les étapes du cycle de vie de la technologie par identification avec la courbe en S générée à partir de la fréquence cumulée des publications infonuagiques au Canada entre 2000 et 2021, puisqu'il n'y a pas eu de variation dans le stade de la courbe pour les 4 années couvertes par l'étude.

4.5.3 Sélection des tables de données et variables

La base de données Aberdeen se compose de 15 tables pour chacune des années 2017-2020. L'année 2016 a été utilisée comme base de référence pour l'étude des variables dont la construction dépend de la variation entre années consécutives (dCloudchangeadopt, dSaaschangeadopt, dIaaschangeadopt, dPaaschangeadopt).

La base de données présente un identifiant unique par site d'entreprise (SITEID) et un autre par entreprise qui collecte plusieurs sites (ENT_ID). Par conséquent, si une entreprise possède plus d'un site, il y aura plusieurs (SITEID) pour le même (ENT_ID).

Seulement les sept tables présentés dans le Tableau 4.5 ci-dessous, seront utilisées pour évaluer les variables modératrices, les variables de contrôle, les variables indépendantes et les variables dépendantes.

Tableau 4.5 Aperçu des tableaux sélectionnés pour la création du modèle économétrique d'adoption d'infonuagique par les capacités technologiques. Prépare sur la base de (Group, 2018)

Nom de la table et description	Justificatifs	Variables
Canada_Site_Description (2017-2020) « Adresse professionnelle et informations sur le secteur d'activité de l'entreprise »	Variables de contrôle à analyser pour décrire le profil des entreprises (Secteur, taille, location) Informations générales sur l'entreprise au niveau des sites des entreprises SITEID.	SITEID COMPANY ZIPCODE REVEN EMPLE
Canada_Site-Level Enterprise (2017-2020) « Informations sur toutes les technologies informatiques de l'entreprise dans son ensemble. »	Variables de contrôle à analyser pour décrire le profil des entreprises (Secteur, taille, location). Informations générales sur l'entreprise au niveau de l'ensemble de l'entreprise.	SITEID ENT_ID ENT_EMPLE ENT_IT_EMPLE ENT_REVEN ENT_NETWORKLINES ENT_SERVERS ENT_STORAGE ENT_LAPTOPS

Tableau 4.5. Aperçu des tableaux sélectionnés pour la création du modèle économétrique d'adoption d'infonuagique. Prépare sur la base de (Group, 2018) (suite et fin)

Canada_IT_Spend (2017-2020) « Le montant estimé des dépenses annuelles de chaque site pour diverses catégories informatiques. »	Variables indépendantes à analyser pour représenter un attribut des capacités technologiques des entreprises. Informations sur le budget informatique total (IT_BUDGET) de chaque site et le budget des 6 catégories qui le composent : HARDWARE_BUDGET, SERVICES_BUDGET, STORAGE_BUDGET, SERVER_BUDGET, COMM_BUDGET, SOFTWARE_BUDGET	SITEID IT_BUDGET SERVER_BUDGET STORAGE_BUDGET SOFTWARE_BUDGET SERVICES_BUDGET COMM_BUDGET
Canada_Technology_Totals (2017-2020) « Estimation de l'ensemble des technologies de l'information et de la communication déjà utilisées sur le site. »	Variables indépendantes à analyser pour représenter un attribut des capacités technologiques des entreprises. Compte le nombre de dispositifs matériels par site (SITEID). Par exemple, le nombre d'ordinateurs portables, d'ordinateurs, d'imprimantes, de lignes réseau, etc.	SITEID IT_STAFF STORAGE SERVERS NETWORK LINES
Canada_Product_Install (2017-2020) « Un résumé des informations sur les fournisseurs/produits installés. »	Variables indépendantes à analyser pour représenter un attribut des capacités technologiques des entreprises. Le logiciel présent sur chaque site (SITEID), permet d'identifier le nombre de produits dans chaque modèle de services infonuagiques et ainsi créer les indices d'adoption. Il permet également d'identifier les autres groupes de technologies utilisés dans l'analyse du panier de marché.	TABKEY CLASS SUBCLASS MANUF MODEL
Canada_Product_Specifications (2017-2020) « Détail entourant les vendeurs/produits installés. »	Variables dépendantes pour la construction de l'indice d'adoption Grâce à l'identifiant unique de chaque logiciel, il permet de fournir plus d'informations sur chacun des produits de Product_Install et permet de filtrer et d'identifier les produits infonuagiques dans chacun des trois modèles de prestation de services (SaaS, PaaS, IaaS).	TABKEY GROUP SERIES DEVTYPE DESCRIPTION CATEGORY

Une fois que les tables et les variables d'intérêt ont été sélectionnés, nous pouvons procéder à la création des variables utilisées dans le modèle économétrique. Ce processus de création de variables est présenté dans la section 4.6 ci-dessous.

Enfin, le processus d'intégration des différentes tables et de prétraitement des données pour la création du panel économétrique fait partie de l'Annexe A de la présente mémoire.

4.5.4 Filtrage par secteur financier et secteur de la santé

Le filtrage a été effectué en utilisant les codes SCIAN à trois chiffres, en choisissant explicitement les sous-secteurs spécifiques d'intérêt. Par exemple, le code 52 du SCIAN comprend toutes les sociétés du secteur financier (gestion d'actifs, banque d'investissement, capital-risque, etc.) mais aussi du secteur des assurances, qui est catégorisé avec le code à trois chiffres 524. De la même façon dans le secteur de la santé, le code 62 comprend à la fois le secteur des soins de santé et celui de l'assistance sociale. Ce dernier est regroupé sous le code 624. Les sociétés incluses dans les secteurs de code 524 et 624 ont été exclues de l'échantillon car elles ne font pas l'objet de cette étude et sortent du cadre de ce rapport.

Le Tableau 4.6 ci-dessous montre en bleu les sous-secteurs sélectionnés pour former le secteur financier de cette étude et en vert les sous-secteurs avec leur SCIAN à trois chiffres correspondant pour représenter le secteur de la santé.

Tableau 4.6 Description de chacun des sous-secteurs sélectionnés et de leurs codes SCIAN à trois chiffres correspondants

Description	Codes SCIAN à trois chiffres
Autorités monétaires – Banque centrale	521
Intermédiation financière et activités connexes	522
Valeurs mobilières, contrats de marchandises et autres investissement financiers et activités connexes	523
Fonds, fiducies et autres instruments financiers	525
Services de soins de santé ambulatoires	621
Hôpitaux	622
Établissements de soins infirmiers et de soins pour bénéficiaires internes	623

4.6 Création de variables et normalisation des données

4.6.1 Variables dépendantes

Indices d'adoption d'infonuagique (SaaS, PaaS, IaaS)

Afin de répondre aux questions de recherche et d'atteindre les objectifs définis, il a été décidé d'étudier séparément l'adoption de chacun des trois principaux modèles de service de l'infonuagique définis au Chapitre 3.

Nous partons tout d'abord de la table dans laquelle sont répertoriés tous les produits technologiques présents dans les entreprises dans l'ATDC (« Aberdeen Technology Data Cloud »). Ensuite, on procède à la fusion de cette table avec « Product_Specifications » pour avoir plus d'informations sur chaque produit technologique et disposer de leur classification des produits technologiques à différents niveaux. Ensuite, au moyen de la variable « SERIES », on examine les champs pour retrouver les valeurs correspondantes aux produits et services spécifiques d'infonuagique identifiés sous le nom de « CLOUD-COMPUTING ». Après cela, une revue manuelle de la variable « DESCRIPTION » de chaque produit est effectué pour s'assurer qu'il s'agit bien de services d'infonuagique, qui peuvent être inclus dans l'une des trois catégories suivantes : « SaaS, PaaS ou IaaS ».

Ensuite, les produits sont identifiés avec les différentes sites des entreprises auxquelles ils appartiennent au moyen de l'identifiant unique « SITEID » et par conséquent les services et produits d'infonuagique présents dans chaque site d'entreprise sont identifiés dans une relation N à 1, c'est-à-dire chaque site d'entreprise peut avoir plus d'un produit ou service d'infonuagique, et même plus de 1 service ou produit dans chaque catégorie de modèle de services d'infonuagique (SaaS, PaaS et IaaS).

Ensuite, à l'aide du code du Système de classification des industries de l'Amérique du Nord à trois chiffres les différents secteurs d'activité sont identifiés et seuls les échantillons relatifs aux secteurs de la finance « 521-523, 525 » et de la santé « 621-623 » peuvent être conservé. Les étapes suivies pour la création des indices d'adoption sont jointes ci-dessous.

4.6.1.1 Variable dichotomique « Adoptants et non-adoptants »

1. Tout d'abord, pour chaque site d'entreprise (SITEID) les différents produits d'infonuagique présents dans chacune des catégories PaaS, IaaS et SaaS sont comptés. Par ailleurs, chaque produit d'infonuagique est exclusivement représenté dans une seule catégorie. Du coup, un produit d'infonuagique ne peut se retrouver dans plus d'une catégorie (PaaS, IaaS et SaaS).
2. Par la suite, cette variable du nombre de produits par catégorie est convertie en une variable dichotomique, dans le cas où l'on présente au moins un produit ou service de cette catégorie la variable prend la valeur « 1 » représentant la catégorie de « adoptants » contre « 0 » représentant la catégorie « non-adoptants ». Il faut tenir compte du fait que cette variable compte la première adoption dans chaque catégorie et qu'ensuite, dans les années suivantes, elle prend la valeur « 1 » pour le même site d'entreprise (SITEID).

4.6.1.2 Variable dichotomique « Acheteurs actifs et les acheteurs inactifs »

1. De la même manière, on compte le nombre de produits différents dans chacune des catégories de l'infonuagique. Dans ce cas, le nombre de produits dans chacune des trois catégories pour 2016 est compté, de sorte que cette année est utilisée comme référence. Par ailleurs, chaque produit d'infonuagique est exclusivement représenté dans une seule catégorie. Du coup, un produit d'infonuagique ne peut se retrouver dans plus d'une catégorie (PaaS, IaaS et SaaS).
2. Nous procédons ensuite au calcul de la variation (Δ) du nombre de produits par catégorie entre les différentes années de manière à connaître le résultat des nouveaux produits acquis et des produits écartés qui se produisent généralement pour acquérir d'autres services plus évolués. Par la suite, cette variable de la variation du nombre de produits par catégorie est convertie en une variable dichotomique, dans le cas où il y a une variation positive du nombre de produits ou services de cette catégorie la variable prend la valeur « 1 » représentant la catégorie de « acheteurs actifs » contre « 0 » représentant la catégorie « acheteurs inactifs ». Dans le cas de cette variable dichotomique si elle peut passer de 0 à 1 d'une année à l'autre et de 1 à 0 dans le cas où il y a une variation positive une année (acquisition de technologies) et nulle ou négative (désinstallation des technologies ou leur remplacement par de nouveaux produits) l'année suivante.

Le schéma de création de chacun des deux groupes de variables sont présentés dans la Figure 4.1 et la Figure 4.2 respectivement.

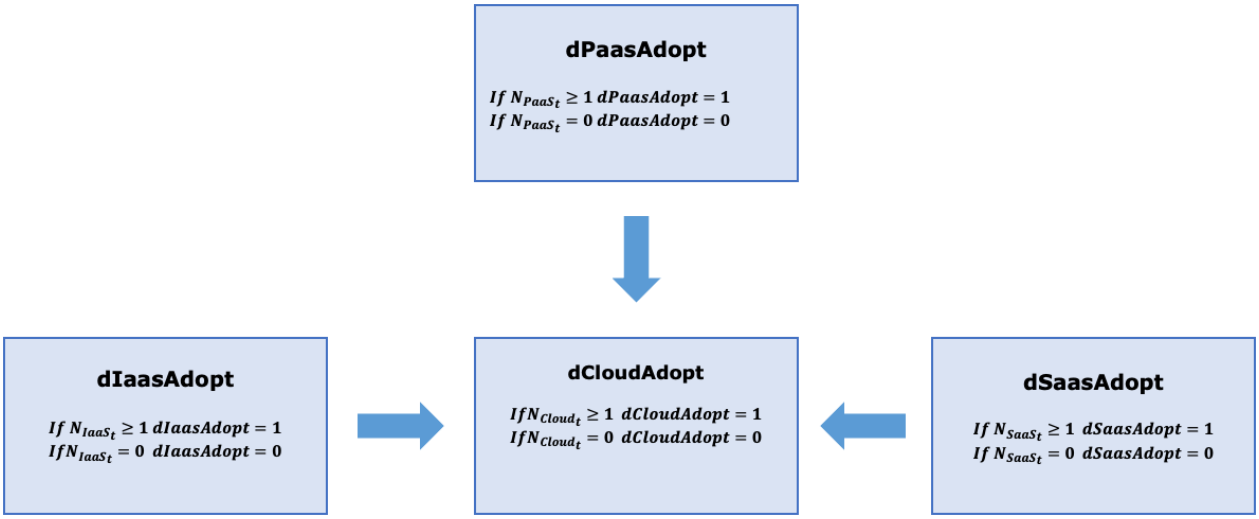

Figure 4.1 Schéma de création de la variable dichotomique « Adoptants » et « non-adoptants » par modèle de services.

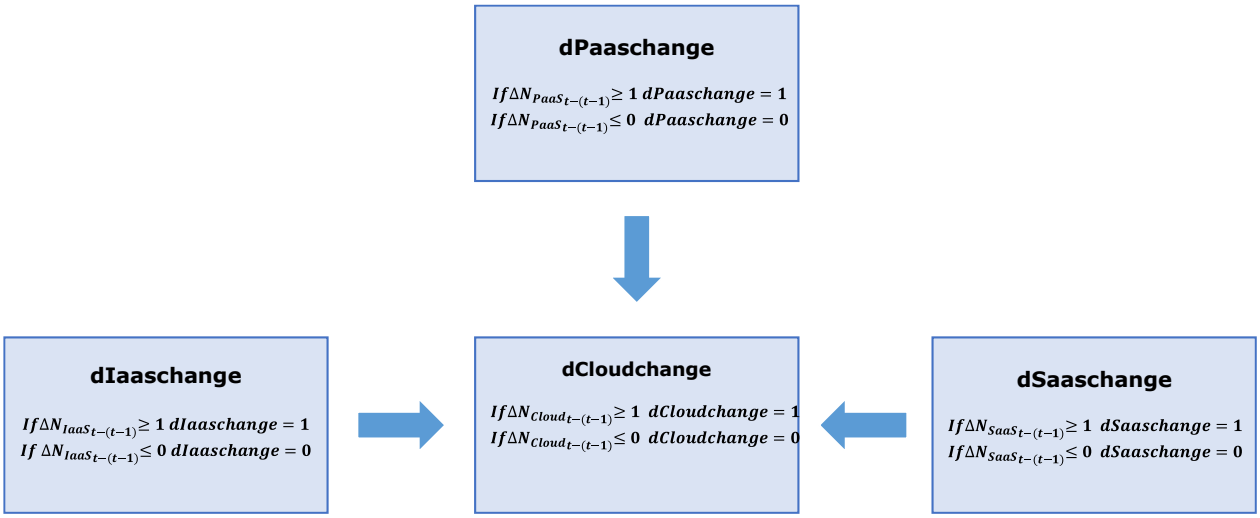

Figure 4.2 Schéma de création de la variable dichotomique « Acheteurs actifs » et « acheteurs inactifs » par modèle de services.

4.6.2 Variables indépendantes

Chaque site d'une entreprise possède un identifiant unique (SITEID), mais il existe en revanche un identifiant au niveau de l'entreprise qui regroupe tous les sites appartenant à la même entreprise

(ENT_ID). Les variables générales que sont le nombre d'employés, les revenus, le nombre de technologies informatiques ainsi que les budgets consacrés aux technologies informatiques sont présentes au niveau du site (SITEID) et de l'entreprise (ENT_ID).

Cependant, la grande majorité des variables au niveau du site présentent certaines incohérences, comme de multiples sites avec 0 employé, bien qu'il s'agisse de bureaux de multinationales et un grand nombre de valeurs manquantes et la présence de technologies en nuage dans chacun de ces sites dépend grandement des ressources, de la stratégie et de l'activité de l'entreprise dans son ensemble. Pour cette raison, le nombre d'employés de l'entreprise a été utilisé pour normaliser plusieurs variables au niveau de l'entreprise. Lors de la création de chaque variable, on précisera son processus de création et si elle a été créée au niveau du site (SITEID) ou de l'entreprise (ENT_ID). Dans cette section, nous incluons le processus de création des variables indépendantes utilisées dans le modèle : ENT_IT_EMPLE_ratio, lnc_ENT_NETWORKLINES_ratio, lnc_SERVER_BUDGET_ratio, STORAGE_BUDGET_ratio et SERVICES_BUDGET_ratio.

4.6.2.1 Proportion budgétaire IT

La variable du Budget TI correspond à une variable continue, en valeur de pourcentage, qui mesure l'allocation du budget total à l'informatique pour chaque site et qui se retrouve à la table « IT_Spend ». Ce budget est divisé en six catégories qui sont mutuellement exclusives et collectivement exhaustives, c'est-à-dire qu'elles sont complémentaires, leurs budgets ne se chevauchent pas et la somme des 6 catégories donne le budget informatique total du site (SITEID). Ces catégories présentent un intérêt pour l'étude de la stratégie TI : les serveurs (SERVER_BUDGET), l'espace de stockage des données (STORAGE_BUDGET), les logiciels (SOFTWARE_BUDGET), les communications (COMM_BUDGET), les services (SERVICES_BUDGET) et le matériel informatique (HARDWARE_BUDGET).

La proportion de chacune des catégories par rapport au budget TI exprime l'importance de chacune des catégories en effort technologique. Le traitement commence pour l'identification des valeurs manquantes classées à tort comme 0 de la variable Budget. Enfin, en tant que variables indépendantes, les ratios des différents budgets par catégorie sont considérés en raison de leur plus grande richesse pour l'interprétation des résultats et éviter la multicolinéarité potentielle entre les ratios des différents budgets par catégorie et la variable Budget TI en continu.

Pour répondre au présupposé de la normalité des variables indépendantes, nous examinerons en premier lieu, le coefficient d'asymétrie qui permet de vérifier la différence entre la moyenne et la médiane des résultats, ce coefficient devant être compris entre -1,25 et 1,25, idéalement proche de zéro. En revanche, pour mesurer le degré de concentration des données, le coefficient d'aplatissement sera examiné ; il doit être compris entre 1,5 et 4,5 et idéalement proche de 3 (sous stata).

Les variables suivantes seront utilisées sans transformation : STORAGE_BUDGET_ratio et SERVICES_BUDGET_ratio. En outre, lnd_SERVER_BUDGET_ratio est utilisé après avoir appliqué la transformation suivante.

$$lnd_{SERVER_{BUDGET_{ratio}}} = ln(10 * SERVER_{BUDGET_{ratio}} + 1)$$

Ces budgets correspondent à la part allouée aux services informatiques, au stockage et aux serveurs, permettent de représenter la dimension des stratégies organisationnelles TI.

4.6.2.2 Proportion d'employés TI

La variable finale se correspond à ratio des employés de TI par rapport au nombre total des employés au niveau de l'entreprise (ENT_ID), en valeur de pourcentage.

On commence avec la variable du nombre d'employés dans les TI qui est une échelle ordinale qui apparaît avec des intervalles inégaux auxquels on a procédé à un recodage en variables discrètes formées par le point milieu de chaque intervalle.

Une échelle d'intervalle métrique a été utilisée dans la base de données secondaires, allant notamment les catégories suivantes : moins de 250 employés en TI ; 250 à 499 ; 500 à 999 ; 1 000 à 2 499 ; 2 500 à 4 999 ; 5 000 à 9 999 et encore plus de 10 000 employés en TI. Étant donné que l'échelle est ordinale, par exemple « 250 to 499 » ou « 500 to 999 », chaque modalité sera remplacée par le centre de la classe « 375 » et « 750 » respectivement (ENT_IT_STAFF_scale).

Par la suite, cette variable (ENT_IT_STAFF_scale) est standardisée en la divisant par le nombre total d'employés de l'entreprise dans la variable discrète (ENT_EMPLE_DISCRETE) afin d'éliminer l'effet de taille, puisqu'il est normal qu'une entreprise ayant un effectif plus important ait un nombre plus élevé d'employés dans tous les départements, y compris l'expertise TI.

La variable résultante (ENT_IT_EMPLE_ratio) est une variable continue, dont les coefficients d'asymétrie et d'aplatissement montrent que la variable suit une distribution normale et aucune transformation n'est nécessaire.

4.6.2.3 Proportion de nombre de lignes du réseau sur le nombre total d'employés

Le nombre des lignes de réseaux (ENT_NETWORK_LINES) présentes dans l'entreprise (ENT_ID) est standardisée en la divisant par le nombre total d'employés de l'entreprise (ENT_EMPLE_DISCRETE), afin d'éliminer l'effet de taille. Enfin, la transformation logarithmique suivante a été appliquée pour normaliser la variable. Le nom final de la variable est lnc_ENT_NETWORKLINES_ratio.

$$lnc_{ENT_NETWORKLINES_ratio} = ln(100 * ENT_NETWORKLINES_ratio + 1)$$

4.6.3 Variables de contrôle

4.6.3.1 Régions géographiques

À partir du Chapitre 3, l'effet du lieu sur l'adoption de l'infonuagique a été identifié et les différents sites (SITEID) ont été regroupés par région géographique pour l'étude.

Les régions géographiques du Canada sont des regroupements de provinces et de territoires établis à des fins de déclaration statistique. Le processus de codification des provinces en six régions géographiques du Canada est résumé dans la Figure 4.3, avec la méthodologie définie par Statistique Canada (Statistics Canada, 2018).

Régions géographiques	Provinces
Atlantique	NB, IPE, NÉ, TNL
Québec	QC
Ontario	ON
Prairies	AB, SK, MB
Colombie-Britannique	BC
Territoires	YK, TNO, NU

Figure 4.3 Répartition des provinces du Canada par régions géographiques. Adapté de (Canada, 2018).

Afin de ne pas perdre les variables de région en tant que variables de contrôle lors de l'exécution d'un modèle à effets fixes, il a été décidé de créer pour chaque région une variable continue construite comme le rapport de la somme du budget TI du total des sites de cette région sur le revenu total des sites de chaque région pour chacune des années entre 2017 et 2020.

$$Sum_IT_REVEN_ratio_{REG_t} = {}^{Sum_BUDGET_IT_REG_t}/_{Sum_REVEN_REG_t}$$

pour t = {2017, 2018, 2019, 2020}

4.6.3.2 Taille de l'entreprise

Comme expliqué dans la section, il existe des preuves empiriques que la taille de l'entreprise a un effet sur l'adoption des nouvelles technologies TI et particulièrement de l'infonuagique. Par conséquent, dans ce modèle, le nombre d'employés de l'ensemble de l'organisation (ENT_ID) et non celui de chaque site des entreprises a été utilisé pour normaliser certaines variables indépendantes et dépendantes, car il pourrait y avoir des incohérences avec les sites de grandes institutions financières qui seraient classées comme petites en termes de nombre d'employés, mais dont l'adoption des services d'infonuagique est motivée par la grande accumulation de ressources, la stratégie et le modèle d'affaires proposé par la direction de l'entreprise. Par conséquent, cette variable ne sera pas utilisée comme variable de contrôle puisque l'effet de taille a déjà été éliminé dans le processus de création pour les variables pertinentes (ENT_IT_EMPLE_ratio, lnc_ENT_NETWORKLINES_ratio).

4.6.3.3 Secteur d'activité

À l'aide de la variable « SECTEUR » les différents secteurs d'activité sont identifiés au moyen du code du Système de classification des industries de l'Amérique du Nord (NAICS Association) à trois chiffres et seuls les échantillons relatifs aux secteurs de la finance (521-523,525) et de la santé (621-623) sont préservés. Afin de ne pas perdre les variables de secteur d'activité en tant que variables de contrôle lors de l'exécution d'un modèle de régression à effets fixes, il a été décidé de créer pour chaque secteur une variable continue construite comme le rapport de la somme du budget TI du total des sites de cette secteur sur le revenu total des sites de chaque secteur pour chacune des années entre 2017 et 2020.

$$Sum_IT_REVEN_ratio_Secteur_t = {Sum_BUDGET_IT_Secteur_t}/{Sum_REVEN_Secteur_t}$$

pour t = {2017, 2018, 2019, 2020}

4.6.4 Variables modératrices

4.6.4.1 Étape de la courbe du cycle de vie d'une technologie

Grâce à la fréquence cumulée des publications, l'identification des étapes de la courbe en S du cycle de vie sont identifiées (Cantú & Pedroza, 2006; Zartha, 2016).

Grâce aux publications sur l'infonuagique au Canada entre 2020 et 2021, nous traçons d'une part la courbe en cloche du nombre de publications par an dans le domaine et d'autre part la courbe en S de la fréquence cumulée des publications dans le temps qui est communément utilisée pour l'identification des étapes du modèle de (Khalil, 2000).

Comme on peut le voir dans la Figure 4.4, en comparant les deux courbes en S, les 4 années considérées dans l'analyse du panel se trouvent dans la phase 2 de la courbe, atteignant actuellement le point d'inflexion. Par conséquent, en raison du manque de variation dans la phase, l'utilisation de la phase du cycle de vie comme variable modératrice des capacités technologiques et de l'adoption de l'infonuagique est écarté. Par conséquent, cette dimension ne sera pas incluse dans Tableau 4.7 ci-dessous.

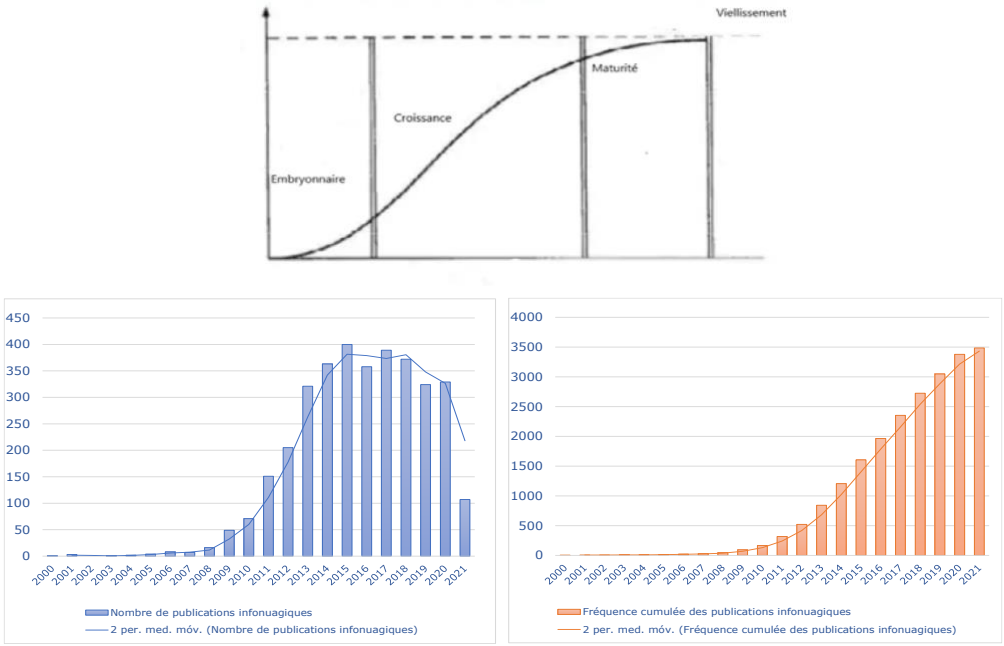

Figure 4.4 Identification des étapes du cycle de vie des technologies (courbe en S) à partir de la fréquence cumulée des publications infonuagiques au Canada. Adapté de (Khalil, 2000).

Enfin, un résumé de l'ensemble des variables utilisées dans le modèle économétrique est présenté dans le Tableau 4.7, en identifiant le nom de la variable, le type de variable et une brève description

Tableau 4.7 Résumé de l'ensemble des variables utilisées dans le modèle économétrique.

Variables	Description	Nom	Type
Y1	**Variables dichotomiques Adoptants et non adoptants**		
	Adoption ou non du SaaS	dSaasAdopt	Variable dépendante
	Adoption ou non du PaaS	dPaasAdopt	Variable dépendante
	Adoption ou non du IaaS	dIaasAdopt	Variable dépendante
	Adoption ou non de l'infonuagique	dCloudAdopt	Variable dépendante
Y2	**Variables dichotomiques Acheteur et acheteur inactif**		
	Acheteur ($\Delta N_{SaaS\ t\text{-}t1} > 0$) ou non du SaaS	dSaaschangeadopt	Variable dépendante
	Acheteur ($\Delta N_{SaaS\ t\text{-}t1} > 0$) ou non du IaaS	dIaaschangeadopt	Variable dépendante
	Acheteur ($\Delta N_{PaaS\ t\text{-}t1} > 0$) ou non du PaaS	dPaaschangeadopt	Variable dépendante
	Acheteur ($\Delta N_{tCloud\ t\text{-}t1} > 0$) ou non de l'infonuagique	dCloudchangeadopt	Variable dépendante
X1	**INFRASTRUCTURE TI**		
	Nombre de lignes de réseau de l'entreprise/Nombre d'employés dans l'entreprise	lnc_ENT_NETWORKLINES_ratio	Variable indépendante
X2	**EXPERTISE TI**		
	Rapport entre le nombre d'employés de TI dans l'entreprise et le nombre total d'employés.	ENT_IT_EMPLE_ratio	Variable indépendante
X3	**STRATEGIE TI**		
	Proportion du budget TI alloué aux serveurs (Hardware qui gère les ressources et fournit des services aux clients sur le réseau)	lnc_SERVER_BUDGET_ratio	Variable indépendante
	Proportion du budget TI alloué au stockage (Hardware pour le stockage permanent des données)	STORAGE_BUDGET_ratio	Variable indépendante
	Proportion du budget TI alloué aux services TI (services de conseil, services de maintenanceetc.)	SERVICES_BUDGET_ratio	Variable indépendante
X4	**LISTE DES VARIABLES DE CONTRÔLE**		
	Secteur d'activité (Finances et santé) Budget informatique total du secteur/Revenue total du secteur	Sum_IT_REVEN_ratio_reg_fin Sum_IT_REVEN_ratio_reg_san	Variables de contrôle
	Région géographique Budget informatique total de la région/Revenue total de la région	Sum_IT_REVEN_ratio_reg_ont lnM_Sum_IT_REVEN_ratio_reg_qbc lndm_Sum_IT_REVEN_ratio_reg_bc Sum_IT_REVEN_ratio_reg_pra lndm_Sum_IT_REVEN_ratio_reg_atl lndm_Sum_IT_REVEN_ratio_reg_terr	Variables de contrôle

4.7 Modèle économétrique

Le modèle proposé dans cette étude causale vise à expliquer la relation entre les capacités technologiques et l'adoption technologique de l'infonuagique au Canada entre 2017 et 2020. Ce modèle a été établi sur la base du cadre conceptuel présenté dans le Tableau 4.1 et se concentre sur l'adoption de l'infonuagique par les entreprises canadiennes des secteurs des finance et de la santé à travers le prisme des capacités technologiques afin de corroborer les hypothèses proposées au section 4.4**Error! Reference source not found.** et en atteignant ainsi les premiers quatre objectifs définis dans la section 4.2 de ce chapitre.

Par conséquent, les capacités technologiques sont formées par les trois dimensions décrites par la littérature, et l'adoption de la technologie est axée sur l'adoption réelle des technologies en nuage représenté par les deux séries d'indices qui représentent l'adoption et d'autre part l'acquisition ou non de nouveaux produits ou services dans les dans les modèles SaaS, PaaS et IaaS, dont la méthodologie est expliquée dans la section 4.6.1.

La Figure 4.6 présente le modèle économétrique proposé avec la relation entre les concepts, avec le contrôle des caractéristiques de l'entreprise (secteur industriel, localisation) que bien à contrôler l'adoption technologique. D'autre part, l'état de cycle de vie de la technologie a été éliminée du modèle parce qu'elle est apparemment située au même stade de croissance pour les 4 années et qu'elle n'est donc pas utile comme variable modératrice et a été éliminée du modèle.

Les raisons d'étudier l'adoption d'infonuagique à travers le prisme des capacités technologiques sont les suivantes.

Tout d'abord, connaître la combinaison de ressources, d'infrastructures et d'expertise qui a facilité le passage à une transformation vers l'infonuagique dont les avantages semblent augmenter la productivité, une relation que l'on souhaite étudier également avec ce modèle.

Deuxièmement, il s'agit d'étudier si certaines entreprises ont du mal à passer à l'infonuagique en raison d'investissements élevés dans des équipements sur place ou d'un manque de ressources ou d'expertise TI.

Enfin, savoir quels sont les moteurs de l'adoption de l'infonuagique et donc, pouvoir élaborer une stratégie adaptée et individualisée pour favoriser et accélérer cette adoption. Le schéma conceptuel du modèle est présenté dans la Figure 4.6, en recueillant la relation entre les variables.

D’autre part, le modèle d’adoption des technologies proposé est présenté ci-dessous sous forme d’équation, dans la Figure 4.5.

$$(1)\begin{Bmatrix} dCloudAdopt_{it} \\ dSaaSAdopt_{it} \\ dIaaSAdopt_{it} \\ dPaaSAdopt_{it} \\ dCloudchangeadopt_{it} \\ dSaaschangeadopt_{it} \\ dIaaschangeadopt_{it} \\ dPaaschangeadopt_{it} \end{Bmatrix} = f\begin{pmatrix} ENT_IT_EMPLE_ratio_{it} & SERVICES_BUDGET_ratio_{it} & STORAGE_BUDGET_ratio_{it} & lnd_SERVER_BUDGET_ratio_{it} \\ lnc_NETWORKLINES_ratio_{it} & Sum_IT_REVEN_ratio_sec_fin_{it} & Sum_IT_REVEN_ratio_sec_san_{it} & Sum_IT_REVEN_ratio_reg_pra_{it} \\ Sum_IT_REVEN_ratio_reg_ont_{it} & Sum_IT_REVEN_ratio_reg_qbc_{it} & Sum_IT_REVEN_ratio_reg_bc_{it} & Sum_IT_REVEN_ratio_reg_atl_{it} \quad Sum_IT_REVEN_ratio_reg_terr_{it} \end{pmatrix}$$

Figure 4.5 Équation récapitulative du modèle.

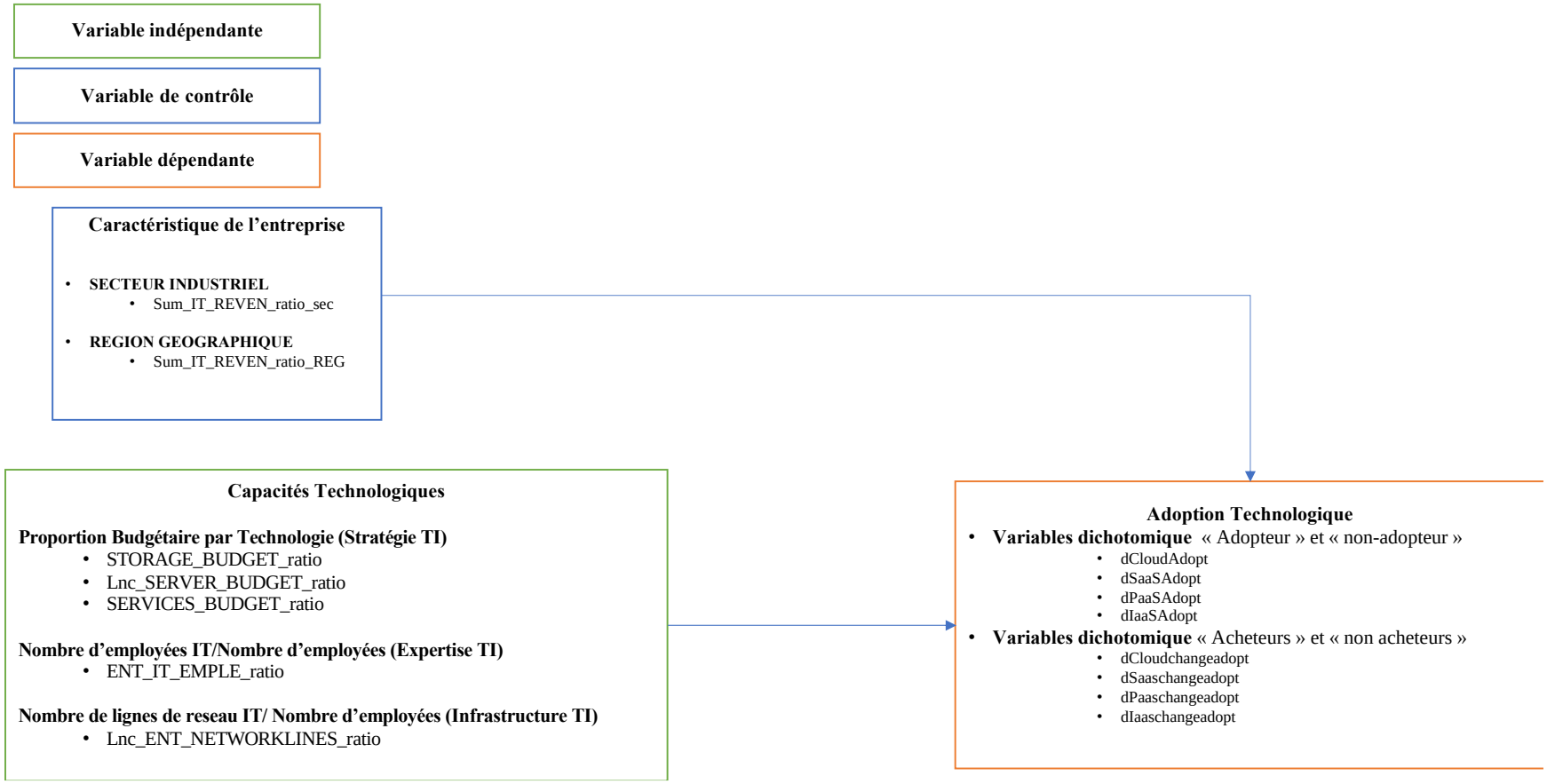

Figure 4.6 Schéma conceptuel du modèle d'adoption technologique.

4.8 Règles d'association et extraction de séquences fréquentes

Comme indiqué au Chapitre 2, il y a une tendance à adopter les technologies ensemble (Gómez & Vargas, 2012) et il est également vrai qu'il y a des complémentarités entre les technologies dans certains cas en raison de la familiarité avec les technologies précurseurs (Rosenberg, 1972; Zmud, 1984).

Dans le but de découvrir la combinaison de technologies qui favorise l'adoption des différents modèles de services infonuagiques (SaaS, PaaS et IaaS), une analyse du panier de marché a été réalisée.

4.8.1 Justification d'utilisation

L'analyse du panier de marché[8] (MBA), également connue sous le nom d'extraction de règles d'association, est une technique d'extraction de données utilisée à l'origine dans le domaine du marketing pour identifier les relations entre des groupes de produits, d'articles ou de catégories.

L'exploration de données est un outil d'analyse qui consiste essentiellement à trouver des corrélations dans de grandes bases de données (Parikh & Waghela, 2012). Cette technique comporte généralement deux couches ou niveaux d'application différents : la gestion micro et macro et permet de jeter un pont entre les deux (Aguinis et al., 2012).

L'analyse du panier de marché (MBA) nous permet de trouver des relations d'association contre-intuitives et cachées entre différents produits, objets ou catégories, ce qui permet d'identifier les produits qui coïncident. Par conséquent, les règles d'association ont été couramment utilisées pour comprendre le comportement des clients, analyser les habitudes d'achat et savoir quels produits sont achetés ensemble.

Il existe de nombreux cas d'études d'application présents dans la littérature : utilisation pour connaître le comportement d'achat des consommateurs d'Amazon par (Berry & Linoff, 2004), pour découvrir les allergies que les gens avaient (Kanagawa et al., 2009) ou pour déterminer les

---

[8] Analyse du panier de marché. L'équivalent français de « Market Basket Analysis ».

caractéristiques des étudiants qui demandent des services de conseil de ceux qui ne le font pas (Goh & Ang, 2007).

Les caractéristiques de ces techniques et sa capacité à s'adapter à de multiples domaines d'étude en font un outil parfait pour comprendre le comportement d'adoption des produits technologiques par les entreprises canadiennes. Bien que ce type d'analyse n'ait pas été couramment employé dans le domaine de l'adoption des technologies, Hage (2020) établit une méthodologie d'application claire pour l'étude de l'adoption des technologies avancées.

D'un autre côté, la classification des différents services et produits d'infonuagique dans les trois modèles de prestation des services permet observer s'il existe des différences dans l'adoption de ces services infonuagiques en conjonction avec d'autres technologies.

Enfin, parmi les multiples algorithmes (partition, FP-Growth, eclat) (Eui-Hong et al., 2000; Savasere et al., 1995; Zaki & Gouda, 2003) qui se sont révélés efficaces pour la mise en œuvre de cette analyse, il a été décidé d'utiliser l'algorithme « apriori » (Agrawal, Rakesh & Srikant, 2000) pour la simplicité de son application dans un système de données.

4.8.2 Méthodologie d'application des règles d'association

Comme expliqué précédemment, l'objectif de l'application des règles d'association vise à savoir quels produits et services d'infonuagique sont adoptés conjointement et avec d'autres produits technologiques et ainsi être en mesure de savoir plus en détail quels sont les paquets technologiques qui favorisent l'adoption de différents modèles de prestation de services d'infonuagique et quelle est la direction du secteur et de l'entreprise dans un avenir proche.

Par exemple, si une entreprise adopte un logiciel de « Business intelligence » ainsi que des services de IaaS, il est probable qu'elle ait l'intention d'exploiter un grand volume de données aujourd'hui et à l'avenir et qu'elle ait une meilleure préparation pour adopter des technologies d'apprentissage automatique et d'IA.

Voici la méthodologie utilisée pour la réalisation des règles d'association entre 2017 et 2020 pour les technologies de l'infonuagique pour le secteur financier et de la santé de la base de données ATDC.

[1] Tout d'abord, tous les produits technologiques sont identifiés par un identifiant unique « TABKEY » pour chacune des 4 années pour créer une base de données avec tous les produits et services technologiques d'intérêt.

[2] Au moyen d'une variable classificatrice « SERIES », les catégories des produits d'intérêt sont filtrées, ne laissant que les produits appartenant à la catégorie des systèmes d'infonuagique (SaaS, PaaS et IaaS), de gestion de bases de données (DBMS), d'intelligence des affaires (BI), gestion de stockage (STORAGE-MGMT) et sauvegarde et restauration (Back-up and recovery).

[3] La variable « DESCRIPTION » sera utilisée pour créer le 7 groupes d'adoption étudiés comme indiqué dans le Tableau 4.8 ci-dessous.

Tableau 4.8 Création de catégories d'application de l'analyse du panier de marché. Définitions extraites de (CSRC, 2021)

SERIES	**INFONUAGIQUE**			**DBMS — BI**		**STORAGE-MGMT**	
DESCRIPTION **Catégories utilisées dans l'algorithme « apriori »**	**SAAS** Service qui fournit à l'utilisateur des applications logicielles qui sont accessibles par le biais d'une interface client, telle qu'un navigateur web ou d'une interface programme. Les applications web sont dos incluses dans cette catégorie.	**PAAS** Service qui permet à l'utilisateur de tester et de déployer des applications	**IAAS** Service qui fournit à l'utilisateur comme un service plus basique tel que des ressources de stockage, un réseau, des serveurs et de la virtualisation	**DATABASE MANAGEMENT SYSTEM** Logiciel spécifique conçu pour stocker, récupérer, stocker, définir et gérer des données dans une base de données	**BUSINESS INTELLIGENCE** L'ensemble d'outils utilisés par les entreprises pour récupérer, analyser et transformer les données en informations commerciales utiles et des stratégies d'affaires	**STORAGE-MGMT** Logiciel qui améliore les performances des ressources de stockage des données, accélère la récupération des données, réduit les dépenses informatiques , optimise tous les processus liés au stockage	**BACKUP AND RECOVERY** Logiciel pour faire des copies des fichiers et des programmes effectués pour faciliter la récupération si nécessaire

[4] Ensuite, la base de données résultant des produits des 7 groupes d'adoption est fusionnée avec la table contenant chacune des sites des entreprises au moyen de l'identifiant unique « SITEID » dans un rapport multiple à 1. Ainsi, une base de données est générée avec les « SITEID » dupliqués comme autant des produits possèdent dans le 7 groupes du Tableau 4.8.

[5] Cette base de données est filtrée selon la variable « SECTEUR » générée par l'identification de chacun des secteurs à l'aide du code « NAICS3 », afin d'extraire les technologies adoptées pour chaque année seulement par les entreprises du secteur financier (521-523,525) et du secteur de la santé (621-623).

[6] Enfin, le panel est préparé avec le format requis pour l'exécution de l'algorithme « apriori ». Le Tableau 4.9 présente un exemple de la mise en forme effectuée avant l'exécution de l'algorithme « apriori ».

Tableau 4.9 Exemple de la préparation des données pour exécuter l'algorithme « apriori »

SITEID	SAAS	PAAS	IAAS	DATABASE MANAGEMENT SYSTEM	BUSINESS INTELLIGENCE	STORAGE-MGMT
201000563	1	0	1	1	1	0
201000567	1	1	0	1	1	0
201000645	0	1	0	0	1	0
212534654	1	0	1	1	0	0
232100572	1	0	1	0	1	0
241004352	1	0	1	1	0	0
303050057	0	0	0	0	1	0

L'algorithme « apriori » est exécuté pour chacun des deux secteurs indépendamment pour les années 2017 à 2020, car cette année-là, la variété et le nombre de produits d'infonuagique adoptés par les entreprises sont beaucoup plus importants, en partie à cause de l'état de diffusion de l'infonuagique.

Ces règles d'association permettent tout d'abord d'observer l'évolution du taux d'adoption des différents modèles de prestation de services (SaaS, PaaS, IaaS) pour chaque année et ensuite d'en extraire des informations pertinentes qui facilitent l'interprétation des résultats du modèle.

D'autre part, ces règles montrent les relations d'adoption possibles avec d'autres groupes de technologies, donc qui peuvent encourager l'adoption conjointe avec un modèle particulier de services d'infonuagique.

En raison de la nature totalement exploratoire de cette analyse, aucune règle d'association à prévoir n'est proposée à l'avance. Un résumé des principaux concepts et indices à prendre en compte dans l'analyse de la règle d'association est inclus ci-dessous.

4.8.2.1 Définitions et mesures dans les règles d'association

Les règles d'association s'appliquent à chacun des 7 groupes ciblés des technologiques présentes dans les entreprises du secteur financier ou des soins de santé au Canada entre 2017 et 2020.

La base de données représente un total d'éléments pour le secteur financier et pour le secteur de la santé qui représentent le comportement d'adoption de chaque entreprise. L'algorithme « apriori » prend tous les éléments présents et élabore des règles d'association en fonction des paramètres définis.

Une règle est désignée par R ={i1} => {i2}. La première est une représentation de la présence de technologie {i2} dans le même panier qui contient la technologie {i1}. Toutes les règles se composent donc d'un élément prédécesseur (LHS) et d'un élément conséquent (RHS).

Les paragraphes suivants définissent les mesures utilisées dans les règles d'association couramment utilisées dans la littérature.

<u>Paramètres dans les règles d'association (Mesures)</u>

[1] « Soutien ». Elle correspond à la fraction de toutes les transactions contenant l'élément i1 et l'élément i2. Il indique la fréquence à laquelle les deux éléments sont adoptés ensemble.

$$Soutien\ (i1 \rightarrow i2) = P(i1 \cap i2) = \frac{freq(i1, i2)}{N}$$

[2] « Confiance ». Ce paramètre indique la fréquence à laquelle les éléments i1 et i2 vont ensemble par rapport au nombre de fois où l'élément i1 est adopté.

$$\text{Confiance}\ (i1 \rightarrow i2) = \frac{P\ (i1 \cap i2)}{P(i1)} = \frac{freq(i1, i2)}{freq(i1)}$$

[3] « Ascenseur ». Indique la force de la règle contre une adoption aléatoire conjointe de i1 et i2.

$$\text{Ascenseur}\ (i1 \rightarrow i2) = \frac{P\ (i1 \cap i2)}{P(i1) * P(i2)} = \frac{Soutien\ (i1 \rightarrow i2)}{Soutien(i1) * Soutien(i2)}$$

Le « ascenseur » est le premier indice à examiner, car il fournit des informations sur l'existence de la règle. Si l'ascenseur est égal à 1, cela implique que la cooccurrence des deux technologies est une coïncidence, s'il est supérieur à 1, cela suggère qu'il existe une corrélation positive entre les

deux technologies et négative s'il est inférieur à 1. Par conséquent, nous recherchons des règles dont le « ascenseur » positif est suffisamment intéressant.

Deuxièmement, le « soutien » est un ratio délimité entre 0 et 1 qui indique la probabilité de cooccurrence. Son application à de grandes bases de données présente certaines limites en raison du volume important des différentes adoptions technologiques, mais il est très utile de l'étudier et d'analyser ensemble avec les autres indicateurs.

Enfin, la « confiance » indique la probabilité d'adoption de l'élément i2 compte tenu de l'adoption de i1. C'est aussi un rapport entre 0 et 1 et pour la même règle, il doit être supérieur au « soutien ».

La méthodologie d'analyse dans ce cas consiste, dans un premier temps, à montrer le taux d'adoption de chacune des technologies pour chaque année, afin de pouvoir observer l'évolution de l'adoption des entreprises et donner un aperçu des modèles de services d'infonuagique les plus populaires dans les deux secteurs.

L'algorithme « apriori » est souvent exécuté de manière itérative afin de définir le soutien et la confiance qui nous permettent d'extraire des informations importantes des règles d'association qui ont un « ascenseur » positif, c'est-à-dire dans lesquelles la cooccurrence des produits n'est pas une coïncidence. Mais étant donné qu'il n'existe pas de problèmes de calcul ou de mémoire, les limites de confiance et de soutien ont été éliminées afin d'extraire l'ensemble des règles, même celles dont le soutien est considérablement faible, mais qui peuvent présenter un « ascenseur » significatif.

Cette analyse des règles d'association sera complétée par des règles d'extraction de séquences fréquentes, qui permettent d'identifier et d'étudier l'ordre dans lequel s'effectue l'adoption de différents groupes de technologies.

4.8.3 Méthodologie d'extraction de séquences fréquentes

L'exploration de séquences fréquentes permet d'identifier des modèles de commande dans un ensemble de produits. Ce type d'analyse donne des indications pour la prise de décision sur l'ordre idéal d'adoption de différents groupes de technologies qui sont complémentaires les unes des autres. À cette fin, nous utiliserons l'algorithme « cspade » développé et popularisé par (Agrawal, R. & Srikant, 1995) dans le secteur du commerce de détail. Cet algorithme a également été utilisé dans d'autres disciplines telles que la médecine, pour identifier efficacement les voies de traitement

du cancer du sein précoce (Yang et al., 2020) et la pharmacologie (Norén et al., 2008; Wright et al., 2015).

Une disposition des données différente de celle de l'algorithme « apriori » est nécessaire. C'est ici que la facette temporelle entre en jeu, ainsi 4 catégories temporelles correspondant à chacune des années entre 2017 et 2020 seront présentes. Pour l'application de l'algorithme « cspade », les données doivent être structurées en trois colonnes différentes : l'ID de séquence (SID), l'ID d'événement (EID) et enfin les produits technologiques présents dans les transactions.

Le SID correspond dans ce cas au SITEID, l'identifiant unique de chaque site de l'entreprise, et a été recodé de 1 à N SITEIDs. D'autre part, l'EID fournit l'information de l'année dans laquelle l'adoption a lieu. Si l'on prend 2016 comme base de référence, un EID de 1 indique que l'adoption a eu lieu en 2017.

Pour la préparation des données permettant d'exécuter cet algorithme, seule l'adoption du premier produit technologique dans chaque catégorie est prise en compte. Par exemple, si un site adopte un produit IaaS en 2018, puis 8 autres entre 2019 et 2020, seule la première adoption au sein de la catégorie IaaS est prise en compte. L'objectif est de comprendre l'ordre dans lequel l'adoption des technologies infonuagiques se produit par rapport aux autres groupes de technologies. Les mesures restent les mêmes que celles analysées dans l'algorithme « apriori ». La Figure 4.7 montre le schéma conceptuel de la transformation des données pour l'application de l'algorithme « cspade ».

SITEID	SAAS	PAAS	IAAS	DATABASE MANAGEMENT SYSTEM	BUSINESS INTELLIGENCE	STORAGE-MGMT	BACKUP AND RECOVERY
	A	B	C	D	E	F	G
2032054	0	0	0	0	1	1	0
2032523	0	4	2	0	2	0	1
2321432	3	0	3	4	0	2	0

SID	EID	Items
1	1	EF
2	1	G
2	2	CE
2	4	B
3	2	F
3	3	AC
3	4	D

Figure 4.7 Schéma de transformation des données pour l'application de l'algorithme « cspade »

La combinaison des deux algorithmes apporte une valeur importante, car elle permet non seulement d'identifier les complémentarités entre les technologies, mais aussi de déterminer quelle technologie devrait être adoptée avant un certain modèle de services en nuage ou au moins y réfléchir.

Les trois facteurs à analyser dans ce type d'analyse sont à nouveau le soutien, la confiance et l'ascenseur.

4.9 Méthode d'analyse des données

Les méthodes d'analyse des données sont les suivantes : statistiques descriptives, normalisation des variables, matrices de corrélation, régressions logistiques de panel à effets fixes et enfin un ensemble de tests de robustesse pour choisir la régression la plus robuste.

Les analyses statistiques envisagées pour le traitement des données sont : statistiques descriptives, normalisation des variables (coefficients d'asymétrie et d'aplatissement) par transformation logarithmiques; matrices de corrélation; régressions logistiques sous forme de panel afin de découvrir l'effet des capacités technologiques sur l'adoption des différents modèles d'infonuagique et enfin un ensemble de tests de robustesse pour choisir la régression la plus robuste. L'analyse du panel effectué permet de couvrir les trois premiers objectifs de la section 4.2.

Avant de recourir aux techniques de régression, il est nécessaire de vérifier certaines conditions au préalable. Ces conditions consistent à la normalité des variables explicatives, le nombre d'observations par rapport au nombre de paramètres à estimer, l'ajustement correct du modèle statistique (qualité de l'ajustement) et l'absence de multicollinéarité des variables. On s'assure que toutes les variables remplissent les conditions pour l'utilisation les modèles de régressions logistiques sous la forme de panel, en utilisant des modèles à effets fixes.

CHAPITRE 5 RÉSULTATS

5.1 Règles d'association et extraction de séquences fréquentes

Cette section présente les résultats de l'analyse du panier de marché réalisée à l'aide de l'algorithme « apriori » pour chacune des 4 années et les deux secteurs d'intérêt et puis des informations sur l'ordre d'adoption des différents groupes technologiques extraites de la mise en œuvre de l'algorithme « cspade ». Comme indiqué précédemment, l'objectif de cette démarche est d'extraire les modèles de service qui sont adoptés de manière complémentaire et leur relation avec les technologies de système de gestion de base de données, logiciels de BI, les systèmes de gestion du stockage et de sauvegarde et récupération ; ceci, afin d'observer s'il existe une certaine relation entre un type de modèle de service et ces technologies.

Comme indiqué à la section 4.8, l'algorithme requiert un seuil pour le support et le taux de confiance. Plus le seuil est bas, plus le nombre de règles d'association générées est élevé, il est donc nécessaire d'étudier le niveau de sensibilité par rapport aux seuils.

L'algorithme « apriori » sera d'abord utilisé pour étudier la complémentarité des technologies d'infonuagique réparties en modèles de services (PaaS, SaaS, IaaS) avec les technologies de système de gestion de base de données, de BI, de gestion du stockage et de sauvegarde et récupération.

Cette première analyse vise à observer la complémentarité de l'adoption des différents groupes de technologies identifiés avec les différents modèles de services en nuage (SaaS, PaaS et SaaS). Les données seront présentées pour chacune des 4 années et tous les graphiques supplémentaires seront inclus dans l'Annexe B.

La première étape consiste à présenter des statistiques descriptives sur le taux d'adoption des différents groupes de produits technologiques pour les quatre ans et pour les deux secteurs.

Comme le panel avec lequel nous travaillons n'est pas équilibré, car chaque année de nouvelles entreprises sont ajoutées à la base de données et d'autres sont éliminés, il a donc été décidé d'analyser le taux d'adoption des entreprises présentes sur la base de données tout au long des 4 années. La Figure 5.1 montre le taux d'adoption de chacun des groupes de technologies dans le secteur de la santé et des finances à partir des données d'Aberdeen.

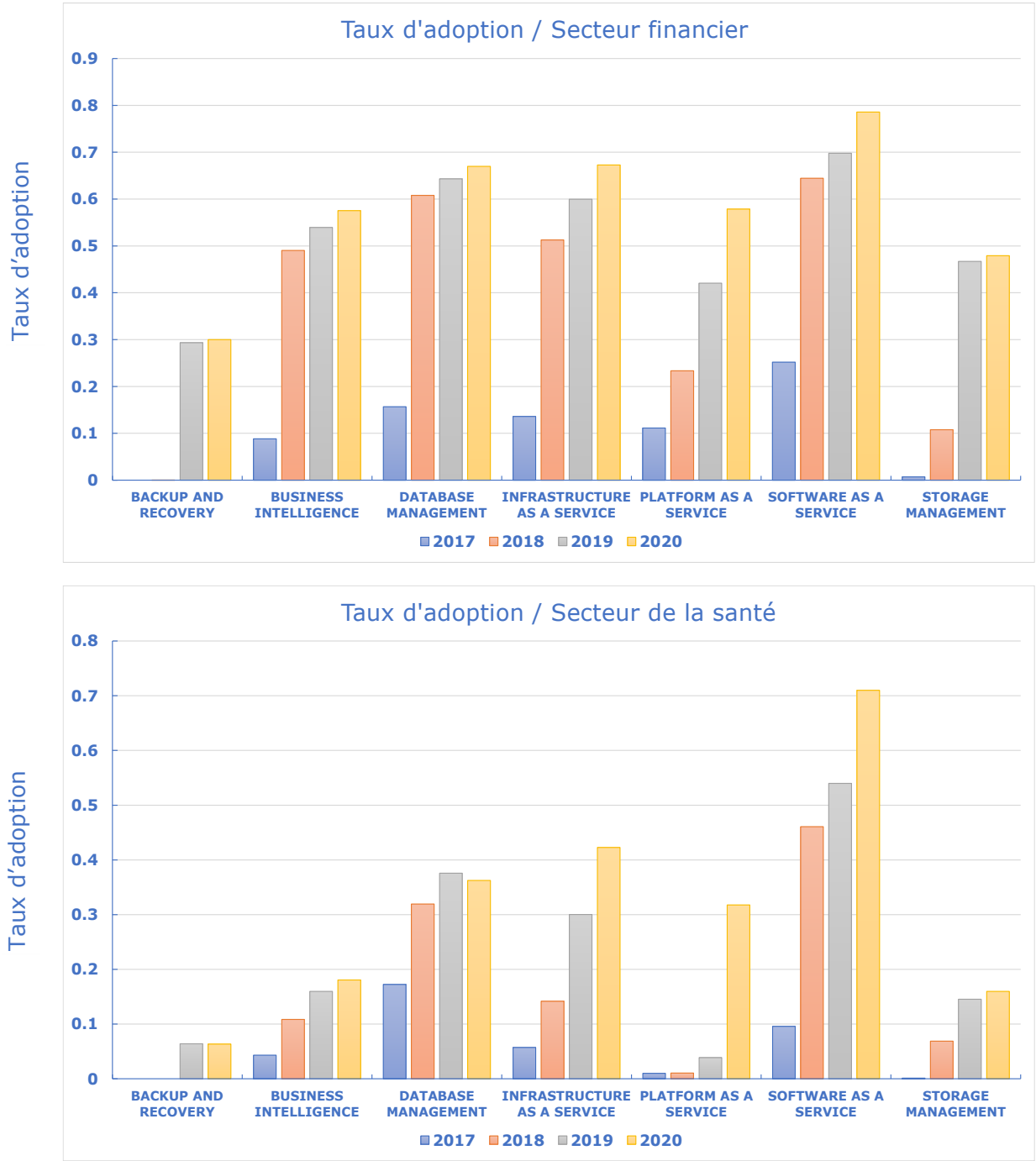

Figure 5.1 Représentation du taux d'adoption de chacune des technologies par secteur et par année.

En un coup d'œil, on constate que le taux d'adoption de toutes les technologies, et en particulier des modèles de services infonuagiques, est considérablement plus élevé dans le secteur financier. En outre, on observe dans les deux cas que le modèle SaaS est le plus populaire avec un taux d'adoption très élevé d'ici 2020 et que le PaaS est le modèle de prestation de services qui connaît

la croissance la plus rapide, avec une progression de 0.15 point par unité dans le secteur financier au cours de l'année écoulée et jusqu'à 0.3 dans le secteur de la santé.

Le secteur financier présente un taux d'adoption plus élevé principalement en raison des avantages perçus de la technologie pour réduire les coûts, améliorer le service à la clientèle, l'accessibilité, le stockage automatiquement évolutif et les ressources informatiques, et un autre facteur important peut être la pression de la concurrence. En effet, si un leader dans le secteur adopte une certaine technologie, le reste des entreprises ont tendance à incorporer ces technologies en tant que groupe comme Rogers (2010) montre dans sa théorie entre la majorité précoce et la majorité tardive. Par conséquent, Rogers fait la distinction entre les leaders d'opinion et les suiveurs, qui s'excluent mutuellement, donc, dans un système social, dans le but de simplifier la catégorisation, tous les membres peuvent être catégorisés comme leaders d'opinion ou suiveurs (Rogers, 2010, p. 316).

D'autre part, l'émergence du modèle PaaS a été stimulée par les grands fournisseurs de services en nuage avec leurs plateformes qui offrent, d'une part, un environnement pour développer des applications en toute sécurité avec la disponibilité de toute l'infrastructure nécessaire et, d'autre part, une grande variété d'applications SaaS sur la plateforme elle-même, accessibles depuis n'importe quel appareil et permettant, par exemple, d'exécuter certains logiciels de BI directement dans le nuage.

Par conséquent, en termes de flexibilité d'accès, de gestion efficace des ressources et de sécurité, il s'agit d'une option très intéressante. Il est important d'analyser le comportement des nouveaux adoptants du PaaS et ce qu'a été leur comportement dans le passé, afin de comprendre si leur adoption est le fait d'entreprises qui ont déjà adopté d'autres modèles de services SaaS et IaaS ou si ce sont de tout nouveaux adoptants de l'infonuagique qui adoptent directement le PaaS.

En bref, ce processus de diffusion peut être expliqué par la perception (utilité, facilité d'utilisation, etc.) de l'innovation par les membres du système et pas nécessairement par l'état de développement de la technologie. C'est ce que l'on constate dans le cas de 2020 avec l'adoption du PaaS où, bien qu'il y ait eu de petites améliorations incrémentales (par exemple en matière de sécurité), l'adoption a été accélérée par l'utilité perçue pour les entreprises de rester en activité pendant la pandémie et d'encourager l'innovation future.

Initialement, aucune limite n’a été fixée pour le soutien et la confiance afin d’extraire le plus de règles possibles. Le nombre total de règles d’association créées pour le secteur de la santé en 2020 est de 328 et de 1 375 pour le secteur financier pour la même année.

Une fois que les diagrammes de dispersion reliant la confiance, le soutien et l’ascenseur sont obtenus, le soutien et la confiance minimum sont fixés pour extraire les règles d’intérêt pour l’analyse.

Comme l’indique Hage (2020), les règles qui présentent un intérêt sont celles qui ont un soutien et une confiance élevés ou celles qui, ayant un soutien faible, ont une confiance élevée avec un ascenseur élevé. De même, et tel que mentionné à la section 2.1, seule la première acquisition d’une technologie au sein de chaque groupe est comptabilisée, car l’adoption selon la définition Khasawneh (2008) consiste en l’acceptation ou la première utilisation d’une technologie émergente. Ainsi, seule la première acquisition est comptabilisée pour chaque groupe.

Les résultats pour le secteur de la santé sont présentés en premier, suivis par le secteur financier.

Secteur de la santé

Tout d’abord, la Figure 5.2 montre que le nombre de règles générées chaque année augmente considérablement au fur et à mesure de l’accélération de l’adoption des technologies, avec une nette explosion de l’adoption des technologies infonuagiques en 2020, ce qui corrobore ce qui est observé dans la Figure 5.1, peut-être en raison de l’impact de la pandémie sur des activités telles que le télétravail et en particulier dans le secteur de la santé avec l’essor de la télémédecine, dont le volume d’utilisation a été multiplié par 80 pendant les mois de confinement d’avril et mai et reste encore à 38 fois le niveau pré-pandémique (Bestsenny, 2021).

Nous allons procéder à des commentaires sur les règles avec un ascenseur élevé et les règles avec un soutien et une confiance élevée, qui sont mis en évidence par des cases rouges sur les diagrammes. Cependant, pour avoir une image complète des règles d’association, nous attendrons d’observer la temporalité et l’ordre d’adoption fournis par l’analyse avec l’algorithme « cspade ».

Vous trouverez ci-dessous les graphiques pour les deux secteurs entre 2017 et 2020, suivis des 10 règles les plus importantes classées par confiance, puis par soutien. Les règles qui ne comprennent pas de modèles de services en nuage et qui présentent donc peu d’intérêt pour cette étude sont indiquées en orange.

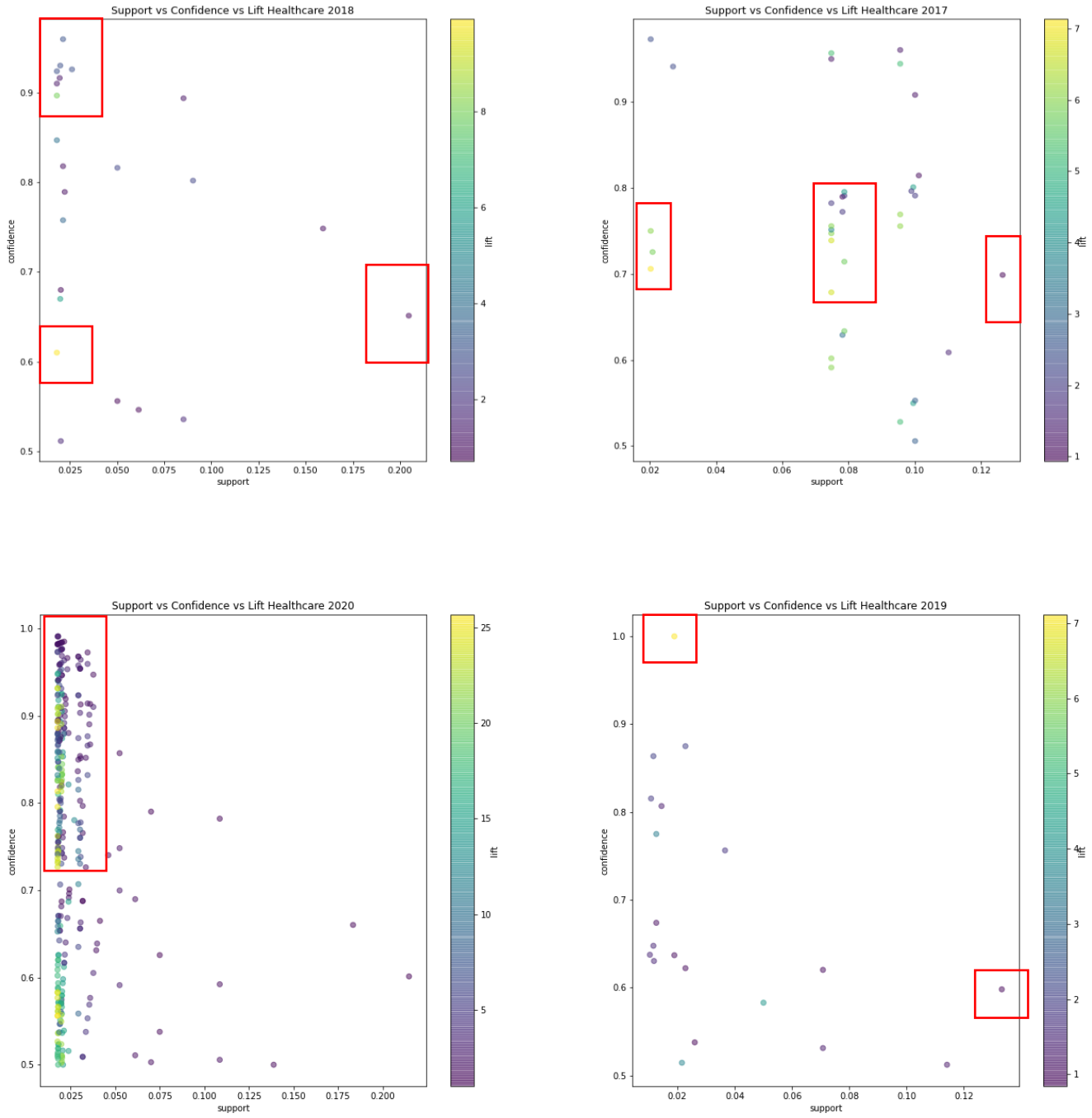

Figure 5.2 Représentation de l'ensemble des règles par support, confiance et ascenseur pour le secteur de la santé de 2017 à 2020

Tableau 5.1 Règles d'association dans le secteur de la santé, classées du plus haut au plus bas « Soutien ».

	Régles	Antecedents	Consequents	Soutien	Confiance	Ascenseur
2017	R1	Infrastructure As A Service	Database Management	0.12654668	0.69875776	0.93694669
	R2	Infrastructure As A Service	Software As A Service	0.11023622	0.60869565	1.50732712
	R3	Business Intelligence	Database Management	0.10123735	0.81447964	1.09211523
	R4	Database Management - Software As A Service	Infrastructure As A Service	0.10011249	0.50568182	2.79224308
	R5	Infrastructure As A Service	Database Management - Software As A Service	0.10011249	0.55279503	2.79224308
	R6	Infrastructure As A Service — Database Management	Software As A Service	0.10011249	0.79111111	1.95904674
	R7	Infrastructure As A Service - Software As A Service	Database Management	0.10011249	0.90816327	1.21773325
	R8	Business Intelligence	Infrastructure As A Service	0.09955006	0.80090498	4.42238835
	R9	Infrastructure As A Service	Business Intelligence	0.09955006	0.54968944	4.42238835
	R10	Business Intelligence	Software As A Service	0.09898763	0.79638009	1.97209443
2018	R1	Database Management	Software As A Service	0.2046332	0.65122873	0.84107677
	R2	Infrastructure As A Service	Software As A Service	0.15919216	0.74860335	0.96683831
	R3	Business Intelligence	Database Management	0.09028809	0.80211082	2.55265324
	R4	Infrastructure As A Service — Database Management	Software As A Service	0.08523909	0.894081	1.15472601
	R5	Infrastructure As A Service - Software As A Service	Database Management	0.08523909	0.53544776	1.70401948
	R6	Business Intelligence	Software As A Service	0.06147906	0.54617414	0.70539637
	R7	Business Intelligence — Database Management	Software As A Service	0.05019305	0.55592105	0.71798473
	R8	Business Intelligence - Software As A Service	Database Management	0.05019305	0.81642512	2.59820736
	R9	Business Intelligence - Infrastructure As A Service	Database Management	0.02613603	0.92631579	2.94792558
	R10	Business Intelligence - Infrastructure As A Service	Software As A Service	0.02227502	0.78947368	1.01962328
2019	R1	Database Management	Software As A Service	0.13331976	0.59817352	0.93682706
	R2	Database Management	Infrastructure As A Service	0.11418685	0.51232877	1.20318893
	R3	Infrastructure As A Service — Database Management	Software As A Service	0.07083249	0.62032086	0.97151303
	R4	Database Management - Software As A Service	Infrastructure As A Service	0.07083249	0.53129771	1.24773693
	R5	Business Intelligence	Storage Management	0.05007124	0.58293839	4.14468351
	R6	Platform As A Service	Infrastructure As A Service	0.03663749	0.75630252	1.77615406
	R7	Platform As A Service	Software As A Service	0.02605333	0.53781513	0.84229701
	R8	Infrastructure As A Service — Platform As A Service	Software As A Service	0.02279666	0.62222222	0.97449084
	R9	Platform As A Service — Software As A Service	Infrastructure As A Service	0.02279666	0.875	2.05491157
	R10	Business Intelligence - Infrastructure As A Service	Storage Management	0.02157541	0.51456311	3.65853624
2020	R1	Infrastructure As A Service	Software As A Service	0.21479443	0.60126869	1.02955598
	R2	Database Management	Software As A Service	0.18339268	0.66025641	1.130561
	R3	Database Management	Infrastructure As A Service	0.1388799	0.5	1.39963752
	R4	Infrastructure As A Service - Software As A Service	Database Management	0.1086112	0.50565185	1.82046451
	R5	Database Management - Software As A Service	Infrastructure As A Service	0.1086112	0.59223301	1.65782308
	R6	Infrastructure As A Service — Database Management	Software As A Service	0.1086112	0.78205128	1.33911109
	R7	Platform As A Service — Software As A Service	Infrastructure As A Service	0.07494335	0.53774681	1.50530121
	R8	Infrastructure As A Service — Platform As A Service	Software As A Service	0.07494335	0.62567568	1.07134821
	R9	Platform As A Service - Software As A Service	Database Management	0.07008741	0.5029036	1.81057019
	R10	Database Management - Platform As A Service	Software As A Service	0.07008741	0.79014599	1.3529717

Tableau 5.2 Règles d'association dans le secteur de la santé, classées du plus haut au plus bas « Ascenseur ».

	Régles	Antecedents	Consequents	Soutien	Confiance	Ascenseur
2017	R1	Platform As A Service	Business Intelligence — Software As A Service	0.02024747	0.70588235	7.13101604
	R2	Business Intelligence — Database Management	Infrastructure As A Service — Software As A Service	0.07480315	0.73888889	6.70277778
	R3	Infrastructure As A Service — Software As A Service	Business Intelligence — Database Management	0.07480315	0.67857143	6.70277778
	R4	Infrastructure As A Service — Database Management	Business Intelligence	0.09561305	0.75555556	6.07863248
	R5	Business Intelligence	Infrastructure As A Service — Database Management	0.09561305	0.76923077	6.07863248
	R6	Platform As A Service — Software As A Service	Business Intelligence	0.02024747	0.75	6.03393665
	R7	Infrastructure As A Service - Database Management - Software As A Service	Business Intelligence	0.07480315	0.74719101	6.01133764
	R8	Business Intelligence	nfrastructure As A Service — Database Management — Software A A Service	0.07480315	0.60180996	6.01133764
	R9	Business Intelligence - Software As A Service	Infrastructure As A Service - Database Management	0.07480315	0.75568182	5.97156566
	R10	Infrastructure As A Service — Database Management	Business Intelligence — Software As A Service	0.07480315	0.59111111	5.97156566
2018	R1	Database Management — Storage Management	Business Intelligence — Software As A Service	0.01811702	0.61	9.92207729
	R2	Database Management - Storage Management - Software As A Service	Business Intelligence	0.01811702	0.89705882	7.96938538
	R3	Database Management - Storage Management	Business Intelligence	0.01989902	0.67	5.95221636
	R4	Business Intelligence — Storage Management	Database Management — Software As A Service	0.01811702	0.84722222	4.14019916
	R5	Business Intelligence - Infrastructure As A Service	Database Management - Software As A Service	0.02138402	0.75789474	3.70367428
	R6	Business Intelligence - Infrastructure As A Service - Software As A Service	Database Management	0.02138402	0.96	3.05512287
	R7	Business Intelligence - Storage Management	Database Management	0.01989902	0.93055556	2.96141829
	R8	Business Intelligence - Infrastructure As A Service	Database Management	0.02613603	0.92631579	2.94792558
	R9	Business Intelligence - Storage Management - Software As A Service	Database Management	0.01811702	0.92424242	2.94132726
	R10	Business Intelligence - Software As A Service	Database Management	0.05019305	0.81642512	2.59820736
2019	R1	Backup And Recovery - Software As A Service	Storage Management	0.01892937	1	7.10998553
	R2	Business Intelligence	Storage Management	0.05007124	0.58293839	4.14468351
	R3	Business Intelligence - Infrastructure As A Service	Storage Management	0.02157541	0.51456311	3.65853624
	R4	Business Intelligence - Software As A Service	Database Management	0.01261958	0.775	3.47723744
	R5	Platform As A Service — Software As A Service	Infrastructure As A Service	0.02279666	0.875	2.05491157
	R6	Platform As A Service - Storage Management	Infrastructure As A Service	0.01160187	0.86363636	2.0282244
	R7	Database Management - Platform As A Service	Infrastructure As A Service	0.01078771	0.81538462	1.9149066
	R8	Platform As A Service	Infrastructure As A Service	0.03663749	0.75630252	1.77615406
	R9	Database Management - Storage Management	Infrastructure As A Service	0.01160187	0.64772727	1.5211683
	R10	Business Intelligence — Software As A Service	Infrastructure As A Service	0.01038062	0.6375	1.49714986
2020	R1	Storage Management - Infrastructure As A Service - Database Management	usiness Intelligence - Platform As A Service - Software As A Servic	0.01764325	0.81343284	25.639735
	R2	Business Intelligence - Platform As A Service - Software As A Service	Storage Management - Infrastructure As A Service - Database Management	0.01764325	0.55612245	25.639735
	R3	Storage Management - Infrastructure As A Service - Software As A Service	Database Management - Platform As A Service - Business Intelligence	0.01764325	0.79562044	25.078281
	R4	Database Management - Platform As A Service - Business Intelligence	Storage Management - Infrastructure As A Service - Software As A Service	0.01764325	0.55612245	25.078281
	R5	Storage Management - Platform As A Service - Software As A Service	Business Intelligence - Infrastructure As A Service - Database Management	0.01764325	0.88617886	24.9991462
	R6	Storage Management - Database Management - Platform As A Service	Business Intelligence - Infrastructure As A Service - Software As A Service	0.01764325	0.89344262	24.8634618
	R7	Business Intelligence - Database Management - Platform As A Service —Software As A Service	Infrastructure As A Service — Storage Management	0.01764325	0.5828877	24.1683236
	R8	Infrastructure As A Service — Storage Management	Business Intelligence —Database Management - Platform As A Service —Software As A Service	0.01764325	0.73154362	24.1683236
	R9	Business Intelligence —Infrastructure As A Service —Platform As A Service —Software As A Service	Storage Management — Database Management	0.01764325	0.57671958	24.0741456
	R10	Storage Management — Database Management	Business Intelligence - Infrastructure As A Service — Platform As A Service —Software As A Service	0.01764325	0.73648649	24.0741456

Tableau 5.3 Règles d'association dans le secteur de la santé, classées du plus haut à la plus basse « Confiance ».

	Régles	Antecedents	Consequents	Soutien	Confiance	Ascenseur
2017	R1	Business Intelligence — Platform As A Service	Software As A Service	0.02024747	0.97297297	2.40939547
	R2	Business Intelligence - Infrastructure As A Service	Database Management	0.09561305	0.96045198	1.28784586
	R3	Business Intelligence - Database Management - Software As A Service	Infrastructure As A Service	0.07480315	0.95683453	5.28339068
	R4	Business Intelligence - Infrastructure As A Service - Software As A Service	Database Management	0.07480315	0.95	1.27383107
	R5	Business Intelligence — Database Management	Infrastructure As A Service	0.09561305	0.94444444	5.21497585
	R6	Platform As A Service	Software As A Service	0.02699663	0.94117647	2.33065705
	R7	Infrastructure As A Service - Software As A Service	Database Management	0.10011249	0.90816327	1.21773325
	R8	Business Intelligence	Database Management	0.10123735	0.81447964	1.09211523
	R9	Business Intelligence	Infrastructure As A Service	0.09955006	0.80090498	4.42238835
	R10	Business Intelligence	Software As A Service	0.09898763	0.79638009	1.97209443
2018	R1	Business Intelligence - Infrastructure As A Service - Software As A Service	Database Management	0.02138402	0.96	3.05512287
	R2	Business Intelligence - Storage Management	Database Management	0.01989902	0.93055556	2.96141829
	R3	Business Intelligence - Infrastructure As A Service	Database Management	0.02613603	0.92631579	2.94792558
	R4	Business Intelligence - Storage Management - Software As A Service	Database Management	0.01811702	0.92424242	2.94132726
	R5	Business Intelligence - Storage Management	Software As A Service	0.01960202	0.91666667	1.18389592
	R6	Business Intelligence - Database Management - Storage Management	Software As A Service	0.01811702	0.91044776	1.17586406
	R7	Database Management - Storage Management - Software As A Service	Business Intelligence	0.01811702	0.89705882	7.96938538
	R8	Infrastructure As A Service — Database Management	Software As A Service	0.08523909	0.894081	1.15472601
	R9	Business Intelligence — Storage Management	Database Management — Software As A Service	0.01811702	0.84722222	4.14019916
	R10	Business Intelligence - Infrastructure As A Service - Database Management	Software As A Service	0.02138402	0.81818182	1.05670049
2019	R1	Backup And Recovery - Software As A Service	Storage Management	0.01892937	1	7.10998553
	R2	Platform As A Service — Software As A Service	Infrastructure As A Service	0.02279666	0.875	2.05491157
	R3	Platform As A Service - Storage Management	Infrastructure As A Service	0.01160187	0.86363636	2.0282244
	R4	Database Management - Platform As A Service	Infrastructure As A Service	0.01078771	0.81538462	1.9149066
	R5	Database Management - Storage Management	Software As A Service	0.01445146	0.80681818	1.26359507
	R6	Business Intelligence - Software As A Service	Database Management	0.01261958	0.775	3.47723744
	R7	Platform As A Service	Infrastructure As A Service	0.03663749	0.75630252	1.77615406
	R8	Business Intelligence — Database Management	Software As A Service	0.01261958	0.67391304	1.05544622
	R9	Database Management - Storage Management	Infrastructure As A Service	0.01160187	0.64772727	1.5211683
	R10	Business Intelligence — Software As A Service	Infrastructure As A Service	0.01038062	0.6375	1.49714986
2020	R1	Storage Management —Database Management - Platform As A Service —Business Intelligence	Infrastructure As A Service	0.01796698	0.99107143	2.77428151
	R2	Storage Management —Business Intelligence - Platform As A Service —Software As A Service	Infrastructure As A Service	0.01796698	0.99107143	2.77428151
	R3	latform As A Service —Software As A Service —Storage Management —Database Management - Business Intelligenc	Infrastructure As A Service	0.01764325	0.99090909	2.77382708
	R4	Database Management - Infrastructure As A Service - Storage Management	Software As A Service	0.02136614	0.98507463	1.68674918
	R5	Business Intelligence - Database Management - Storage Management	Software As A Service	0.02023309	0.98425197	1.68534054
	R6	Storage Management —Business Intelligence - Infrastructure As A Service —Software As A Service	Database Management	0.01974749	0.98387097	3.54216482
	R7	Database Management - Infrastructure As A Service — Storage Management —Business Intelligence	Software As A Service	0.01974749	0.98387097	1.68468815
	R8	Storage Management —Database Management - Platform As A Service —Software As A Service	Infrastructure As A Service	0.01861444	0.98290598	2.75142418
	R9	Storage Management —Database Management - Infrastructure As A Service —Platform As A Service	Software As A Service	0.01861444	0.98290598	1.6830358
	R10	Storage Management —Business Intelligence — Platform As A Service —Software As A Service	Database Management	0.01780512	0.98214286	3.53594322

Les principales conclusions que l'on peut tirer des règles exposées ci-dessus sont, tout d'abord, la complémentarité des trois modèles de services infonuagiques. Le Tableau 5.1, classé par soutien, montre qu'il existe de nombreux cas dans lesquels les règles précédentes et suivantes sont toutes deux des technologies infonuagiques, bien qu'avec un ascenseur souvent légèrement supérieur à 1. Par exemple, en 2020, la relation entre IaaS et SaaS a un soutien de 0,21, mais un ascenseur de seulement 1,02, ce qui signifie que cette association est pratiquement une coïncidence, mais bien présente. En revanche, lorsque le PaaS, le SaaS et l'IaaS sont adoptés ensemble, l'ascenseur passe à 1,50 comme le montre la règle 7 de la même année. Il est donc fréquent que plusieurs modèles de services infonuagiques soient adoptés ensemble.

D'autre part, il existe une règle qui se distingue à la fois en termes d'ascenseur et de confiance, impliquant le groupe de technologies PaaS, SaaS et BI ou bien IaaS, SGBD et BI. Ce groupe de technologies a beaucoup de sens, car les entreprises qui adoptent le PaaS ont la possibilité de développer leurs applications dans un environnement contrôlé, mais en plus, le fournisseur offre généralement l'utilisation de plusieurs SaaS sur la plateforme, y compris plusieurs SaaS de BI. D'autre part, la combinaison de l'IaaS avec la BI et le SGBD permet également d'identifier les activités d'analyse de données au sein des entreprises, tant en raison du besoin de ressources couvertes par l'IaaS que de la présence de bases de données et de logiciels de BI même s'ils sont sur place.

Secteur financier

La Figure 5.3 montre que l'adoption est beaucoup plus élevée que dans le secteur de la santé et qu'elle s'est accélérée ces dernières années. En termes de soutien et de confiance avec une levée considérable, le groupement SaaS, IaaS et SGBD est répété, mais pour comprendre ce groupement, il est nécessaire de regarder la temporalité. D'autre part, en ce qui concerne la forte élévation en 2019 et 2020, deux paquets technologiques sont générés, l'un plus axé sur les ressources et la gestion des données (IaaS, SGBD, sauvegarde et récupération) et l'autre sur les logiciels et l'utilisateur final (BI, SaaS, PaaS), ce qui pourrait indiquer les cas de grandes banques qui ont complètement migré leurs activités vers le nuage, demandant des ressources par le biais de IaaS, développant leurs propres applications dans un environnement créé (PaaS) et utilisant SaaS pour

certaines activités commerciales telles que la comptabilité, la gestion des documents et le courrier lui-même.

Le Tableau 5.4 montre qu'il existe une relation entre SaaS et SGBD et également entre SaaS et IaaS avec un soutien élevé et une confiance élevée. Cela indique qu'il s'agit de produits fréquemment présents et qu'il existe une certaine relation entre leur adoption et leur promotion. Il est également intéressant de noter que l'adoption combinée de IaaS, SaaS et PaaS bénéficie d'une confiance et d'un soutien élevés, ainsi que d'un ascenseur supérieur à 2 %.

Quant au deuxième type de règles intéressantes, elles se correspondent à des règles avec un faible soutien, mais avec une confiance et un ascenseur élevé. Le Tableau 5.6 en vert montre qu'avec un faible soutien, une confiance de 1 et un ascenseur élevé, il existe une relation significative dans l'adoption de la BI et du IaaS lorsque l'entreprise dispose des autres groupes technologiques SGBD, Système de gestion du stockage, Sauvegarde et Récupération et SaaS ou PaaS. Cette relation montre que ces 7 groupes technologiques ont une relation importante pour être adoptés ensemble même s'ils sont moins fréquents.

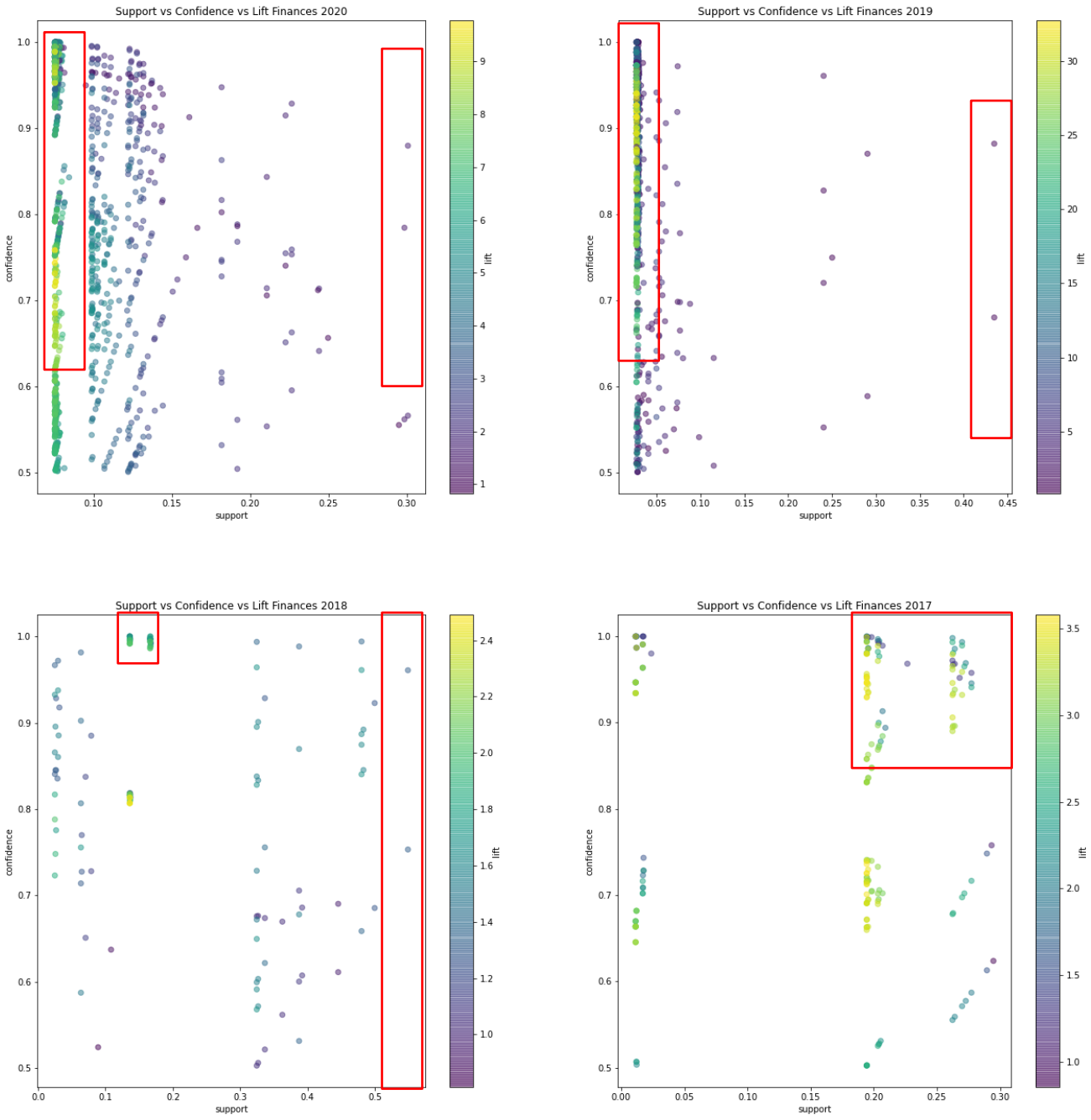

Figure 5.3 Représentation de l'ensemble des règles par soutien, confiance et ascenseur pour le secteur de la finance de 2017 à 2020

Tableau 5.4 Règles d'association dans le secteur financier classées du plus haut au plus bas « soutien ».

	Règles	Antécédents	Conséquents	Soutien	Confiance	Ascenseur
2017	R1	Database Management	Software As A Service	0.295	0.6244452	0.85239107
	R2	Infrastructure As A Service	Software As A Service	0.29370968	0.75780275	1.03442911
	R3	Infrastructure As A Service	Database Management	0.29	0.74823138	1.58382879
	R4	Database Management	Infrastructure As A Service	0.29	0.61386139	1.58382879
	R5	Infrastructure As A Service - Software As A Service	Database Management	0.27774194	0.94563427	2.00168401
	R6	Infrastructure As A Service — Database Management	Software As A Service	0.27774194	0.95773081	1.3073384
	R7	Software As A Service — Database Management	Infrastructure As A Service	0.27774194	0.94149809	2.42916693
	R8	Infrastructure As A Service	Software As A Service — Database Management	0.27774194	0.71660424	2.42916693
	R9	Database Management	Infrastructure As A Service — Software As A Service	0.27774194	0.58791396	2.00168401
	R10	Database Management	Platform As A Service	0.27322581	0.57835439	2.0513714
2018	R1	Business Intelligence	Database Management	0.54782234	0.95922682	1.32014658
	R2	Database Management	Business Intelligence	0.54782234	0.75394659	1.32014658
	R3	Infrastructure As A Service	Database Management	0.49874946	0.92042018	1.26673852
	R4	Database Management	Infrastructure As A Service	0.49874946	0.6864095	1.26673852
	R5	Business Intelligence	Infrastructure As A Service	0.4829668	0.84566596	1.56063932
	R6	Infrastructure As A Service	Business Intelligence	0.4829668	0.89129397	1.56063932
	R7	Business Intelligence - Infrastructure As A Service	Database Management	0.4792583	0.99232143	1.36569341
	R8	Business Intelligence — Database Management	Infrastructure As A Service	0.4792583	0.87484257	1.61448346
	R9	Infrastructure As A Service — Database Management	Business Intelligence	0.4792583	0.96091994	1.68255311
	R10	Business Intelligence	Infrastructure As A Service — Database Management	0.4792583	0.83917246	1.68255311
2019	R1	Storage Management	Backup And Recovery	0.43468996	0.68181818	1.38159444
	R2	Backup And Recovery	Storage Management	0.43468996	0.88082902	1.38159444
	R3	Backup And Recovery	Platform As A Service	0.29064564	0.58894646	1.76383263
	R4	Platform As A Service	Backup And Recovery	0.29064564	0.8704531	1.76383263
	R5	Platform As A Service	Storage Management	0.24973365	0.74792597	1.17313389
	R6	Storage Management — Backup And Recovery	Platform As A Service	0.24003835	0.55220588	1.65379847
	R7	Storage Management — Platform As A Service	Backup And Recovery	0.24003835	0.96117747	1.94767094
	R8	Backup And Recovery - Platform As A Service	Storage Management	0.24003835	0.82587977	1.29540566
	R9	Platform As A Service	Storage Management — Backup And Recovery	0.24003835	0.7188896	1.65379847
	R10	Software As A Service	Database Management	0.11463882	0.50611477	2.8042463
2020	R1	Software As A Service	Database Management	0.30057742	0.56547978	1.65520092
	R2	Database Management	Software As A Service	0.30057742	0.87981221	1.65520092
	R3	Infrastructure As A Service	Software As A Service	0.29843884	0.78420905	1.47534158
	R4	Software As A Service	Infrastructure As A Service	0.29843884	0.56145645	1.47534158
	R5	Software As A Service	Platform As A Service	0.29491018	0.55481794	0.82595629
	R6	Infrastructure As A Service	Platform As A Service	0.24967921	0.65608317	0.97670961
	R7	Infrastructure As A Service	Database Management	0.24390505	0.64091037	1.87599179
	R8	Database Management	Infrastructure As A Service	0.24390505	0.71392801	1.87599179
	R9	Database Management	Platform As A Service	0.24304962	0.7114241	1.05909554
	R10	Infrastructure As A Service - Software As A Service	Database Management	0.22647562	0.75886779	2.22126184

Tableau 5.5 Règles d'association dans le secteur financier, classées du plus haut au plus bas « ascenseur ».

	Règles	Antécédents	Conséquents	Soutien	Confiance	Ascenseur
2017	R1	Software As A Service - Database Management - Platform As A Service	Business Intelligence - Infrastructure As A Service	0.19451613	0.73536585	3.5758967
	R2	Business Intelligence - Infrastructure As A Service	Software As A Service - Database Management - Platform As A Service	0.19451613	0.94588235	3.5758967
	R3	Business Intelligence - Infrastructure As A Service - Database Management	Software As A Service - Platform As A Service	0.19451613	0.9511041	3.5437773
	R4	Software As A Service — Platform As A Service	usiness Intelligence - Infrastructure As A Service - Database Managemen	0.19451613	0.72475962	3.5437773
	R5	Infrastructure As A Service - Software As A Service - Platform As A Service	Business Intelligence - Database Management	0.19451613	0.73897059	3.53247313
	R6	Business Intelligence — Database Management	Infrastructure As A Service — Software As A Service — Platform As A Service	0.19451613	0.92983809	3.53247313
	R7	Infrastructure As A Service - Software As A Service - Database Management	Business Intelligence - Platform As A Service	0.19451613	0.70034843	3.52734385
	R8	Business Intelligence — Platform As A Service	Infrastructure As A Service — Software As A Service — Database Management	0.19451613	0.97969131	3.52734385
	R9	Business Intelligence — Infrastructure As A Service	Software As A Service — Platform As A Service	0.19451613	0.94588235	3.52432127
	R10	Software As A Service — Platform As A Service	Business Intelligence — Infrastructure As A Service	0.19451613	0.72475962	3.52432127
2018	R1	Database Management - Platform As A Service	Business Intelligence - Software As A Service - Infrastructure As A Servic	0.13574817	0.8121775	2.48737405
	R2	Platform As A Service	usiness Intelligence —Software As A Service —Infrastructure As A Servic —Database Management	0.13574817	0.80388151	2.48229191
	R3	Platform As A Service	Business Intelligence - Software As A Service - Infrastructure As A Servic	0.13609314	0.80592441	2.46822334
	R4	Business Intelligence — Platform As A Service	Infrastructure As A Service — Software As A Service — Database Management	0.13574817	0.81134021	2.41527335
	R5	Platform As A Service	Infrastructure As A Service — Software As A Service — Database Management	0.13592066	0.80490296	2.39611036
	R6	Business Intelligence - Database Management - Platform As A Service	Infrastructure As A Service - Software As A Service	0.13574817	0.81639004	2.25006953
	R7	Business Intelligence — Platform As A Service	Infrastructure As A Service — Software As A Service	0.13609314	0.81340206	2.2418343
	R8	Database Management — Platform As A Service	Infrastructure As A Service — Software As A Service	0.13592066	0.81320949	2.24130356
	R9	Platform As A Service	Infrastructure As A Service — Software As A Service	0.13626563	0.80694586	2.22404024
	R10	Infrastructure As A Service — Platform As A Service	Business Intelligence — Software As A Service — Database Management	0.13574817	0.81301653	2.10328573
2019	R1	Business Intelligence - Software As A Service —Storage Management —Platform As A Service	Infrastructure As A Service — Database Management — Backup And Recovery	0.0268485	0.94029851	32.8090773
	R2	Infrastructure As A Service — Database Management — Backup And Recovery	Business Intelligence —Software As A Service —Storage Management — Platform As A Service	0.0268485	0.93680297	32.8090773
	R3	Business Intelligence - Software As A Service —Storage Management —Platform As A Service	Database Management — Backup And Recovery	0.02759429	0.96641791	32.746565
	R4	Database Management - Backup And Recovery	Business Intelligence — Software As A Service — Storage Management — Platform As A Service	0.02759429	0.93501805	32.746565
	R5	usiness Intelligence - Storage Management —Platform As A Service —Infrastructure As A Service —Softwar As A Service	Database Management — Backup And Recovery	0.0268485	0.96551724	32.7160463
	R6	Database Management - Backup And Recovery	Business Intelligence — Storage Management — Platform As A Service — Infrastructure As A Service — Software As A Service	0.0268485	0.90974729	32.7160463
	R7	Infrastructure As A Service — Storage Management — Database Management — Platform As A Service	Business Intelligence — Software As A Service — Backup And Recovery	0.0268485	0.92307692	31.7362637
	R8	Business Intelligence — Software As A Service — Backup And Recovery	frastructure As A Service —Storage Management —Database Manageme - Platform As A Service	0.0268485	0.92307692	31.7362637
	R9	Business Intelligence - Software As A Service —Infrastructure As A Service —Backup And Recovery	Storage Management — Database Management — Platform As A Service	0.0268485	0.9509434	31.5390626
	R10	Storage Management — Database Management — Platform As A Service	usiness Intelligence —Software As A Service —Infrastructure As A Servic —Backup And Recovery	0.0268485	0.89045936	31.5390626
2020	R1	Business Intelligence - Storage Management —Database Management - Platform As A Service	Infrastructure As A Service — Software As A Service — Backup And Recovery	0.07517109	0.74391534	9.78494556
	R2	Infrastructure As A Service — Software As A Service — Backup And Recovery	Business Intelligence —Storage Management —Database Management - Platform As A Service	0.07517109	0.98874824	9.78494556
	R3	usiness Intelligence - Database Management - Storage Management —Platform As A Service —Software As Service	Infrastructure As A Service — Backup And Recovery	0.07517109	0.7583603	9.72864958
	R4	Infrastructure As A Service — Backup And Recovery	Business Intelligence - Database Management - Storage Management — Platform As A Service —Software As A Service	0.07517109	0.96433471	9.72864958
	R5	usiness Intelligence - Database Management - Storage Management —Platform As A Service —Infrastructur As A Service	Software As A Service — Backup And Recovery	0.07517109	0.7583603	9.61000751
	R6	Software As A Service — Backup And Recovery	Business Intelligence - Database Management - Storage Management — Platform As A Service —Infrastructure As A Service	0.07517109	0.95257453	9.61000751
	R7	Business Intelligence - Storage Management —Database Management - Platform As A Service	Infrastructure As A Service — Backup And Recovery	0.0755988	0.74814815	9.59764264
	R8	Infrastructure As A Service — Backup And Recovery	Business Intelligence — Storage Management — Database Management - Platform As A Service	0.0755988	0.96982167	9.59764264
	R9	Infrastructure As A Service - Software As A Service - Backup And Recovery	Business Intelligence - Storage Management - Database Management	0.0755988	0.99437412	9.48917018
	R10	Business Intelligence - Storage Management - Database Management	nfrastructure As A Service - Software As A Service - Backup And Recover	0.0755988	0.72142857	9.48917018

Tableau 5.6 Règles d'association dans le secteur financier, classées du plus haut à la plus basse « confiance ».

	Régles	Antecedents	Consequents	Soutien	Confiance	Ascenseur
2017	R1	Business Intelligence - Storage Management - Infrastructure As A Service	Software As A Service - Database Management	0.01145161	1	3.38983051
	R2	Business Intelligence - Infrastructure As A Service - Platform As A Service	Database Management	0.19467742	1	2.1167634
	R3	Business Intelligence —Software As A Service —Infrastructure As A Service —Platform As A Service	Database Management	0.19451613	1	2.1167634
	R4	Business Intelligence - Software As A Service - Storage Management	Database Management	0.01209677	1	2.1167634
	R5	Business Intelligence - Infrastructure As A Service - Storage Management	Database Management	0.01145161	1	2.1167634
	R6	Business Intelligence — Software As A Service — Storage Management — Infrastructure As A Service	Database Management	0.01145161	1	2.1167634
	R7	Storage Management — Database Management	Software As A Service	0.01774194	1	1.36503743
	R8	Infrastructure As A Service — Storage Management	Software As A Service	0.01725806	1	1.36503743
	R9	Infrastructure As A Service — Storage Management — Database Management	Software As A Service	0.01709677	1	1.36503743
	R10	Business Intelligence - Storage Management - Database Management	Software As A Service	0.01209677	1	1.36503743
2018	R1	Infrastructure As A Service — Platform As A Service	Business Intelligence	0.16679603	0.99896694	1.74917271
	R2	Infrastructure As A Service - Database Management - Platform As A Service	Business Intelligence	0.16593359	0.99896158	1.74916332
	R3	Infrastructure As A Service - Software As A Service - Platform As A Service	Business Intelligence	0.13609314	0.99873418	1.74876514
	R4	Infrastructure As A Service — Software As A Service — Database Management - Platform As A Service	Business Intelligence	0.13574817	0.99873096	1.74875952
	R5	Business Intelligence - Database Management - Platform As A Service	Infrastructure As A Service	0.16593359	0.99792531	1.84162725
	R6	Infrastructure As A Service — Software As A Service — Platform As A Service	Database Management	0.13592066	0.99746835	1.37277692
	R7	Business Intelligence — Software As A Service — Database Management - Platform As A Service	Infrastructure As A Service	0.13574817	0.99746515	1.84077803
	R8	Business Intelligence —Software As A Service —Infrastructure As A Service —Platform As A Service	Database Management	0.13574817	0.99746515	1.37277251
	R9	Business Intelligence — Platform As A Service	Infrastructure As A Service	0.16679603	0.99690722	1.8397484
	R10	Business Intelligence - Software As A Service - Platform As A Service	Infrastructure As A Service	0.13609314	0.99621212	1.83846563
2019	R1	Platform As A Service - Database Management - Backup And Recovery	Business Intelligence	0.028127	1	7.94750212
	R2	Database Management - Storage Management —Backup And Recovery —Platform As A Service	Business Intelligence	0.02802046	1	7.94750212
	R3	Database Management — Backup And Recovery — Software As A Service — Platform As A Service	Business Intelligence	0.02770083	1	7.94750212
	R4	Backup And Recovery —Database Management - Storage Management —Platform As A Service —Software As A Service	Business Intelligence	0.02759429	1	7.94750212
	R5	Infrastructure As A Service —Database Management - Backup And Recovery —Platform As A Service	Business Intelligence	0.02727466	1	7.94750212
	R6	Backup And Recovery —Database Management - Storage Management —Platform As A Service —Infrastructure As A Service	Business Intelligence	0.02716812	1	7.94750212
	R7	Backup And Recovery —Database Management - Platform As A Service —Infrastructure As A Service —Software As A Service	Business Intelligence	0.02695504	1	7.94750212
	R8	Backup And Recovery —Database Management - Storage Management —Platform As A Service —Infrastructure As A Service —Software As A Service	Business Intelligence	0.0268485	1	7.94750212
	R9	Database Management - Backup And Recovery	Storage Management	0.0294055	0.99638989	1.56285353
	R10	Business Intelligence - Database Management - Backup And Recovery	Storage Management	0.02908587	0.99635036	1.56279153
2020	R1	Database Management - Storage Management —Backup And Recovery —Software As A Service	Business Intelligence - Infrastructure As A Service	0.0755988	1	6.51707317
	R2	Backup And Recovery —Database Management - Storage Management —Platform As A Service —Software As A Service	Business Intelligence - Infrastructure As A Service	0.07517109	1	6.51707317
	R3	Software As A Service - Storage Management - Backup And Recovery	Business Intelligence	0.07837896	1	4.72323232
	R4	Software As A Service - Backup And Recovery - Platform As A Service	Business Intelligence	0.07827203	1	4.72323232
	R5	Software As A Service —Storage Management —Backup And Recovery —Platform As A Service	Business Intelligence	0.07784431	1	4.72323232
	R6	Database Management - Backup And Recovery	Business Intelligence	0.07773738	1	4.72323232
	R7	Platform As A Service - Database Management - Backup And Recovery	Business Intelligence	0.07730967	1	4.72323232
	R8	Infrastructure As A Service - Database Management - Backup And Recovery	Business Intelligence	0.07688195	1	4.72323232
	R9	Storage Management - Database Management - Backup And Recovery	Business Intelligence	0.07677502	1	4.72323232
	R10	Infrastructure As A Service —Database Management - Backup And Recovery —Platform As A Service	Business Intelligence	0.07645423	1	4.72323232

5.1.1 Extraction de séquences fréquentes

Une fois que les groupes de technologies qui ont tendance à aller ensemble ont été identifiés, l'algorithme « cspade » a été appliqué afin d'identifier l'ordre d'adoption des groupes de technologies. Cette analyse est essentielle, car il est important de savoir quelle est la technologie précurseur qui facilite l'adoption de chacun des modèles de services en nuage. Les facteurs à surveiller restent le soutien, la confiance et l'ascension. L'ascenseur représente la corrélation entre les technologies et, par conséquent, les règles résultantes seront ordonnées par ascenseur, en prenant comme élément conséquent (RHS) les différents modèles de services en nuage (SaaS, PaaS, IaaS).

Les tableaux contenant toutes les règles générées sont inclus dans l'Annexe B (section B.1).

Secteur de la santé

Comme vous pouvez le voir dans le Tableau 5.7, la technologie de droite est généralement une PaaS qui a été adoptée plus tardivement, mais comme vous pouvez le voir sur la Figure 5.1, son taux d'adoption s'est énormément accéléré en 2020, passant de près de 10 % des entreprises du secteur de la santé à un peu plus de 30 %.

Les règles 1, 2 et 3 montrent comment des entreprises du secteur de la santé (hôpitaux, dentistes, kinésithérapeutes) qui disposaient déjà d'autres modèles de services d'infonuagique (IaaS, SaaS), en plus de logiciels de gestion de stockage, de bases de données et de logiciels de BI-intelligence, ont choisi d'adopter le PaaS qui permet au client de développer et de gérer de nouvelles applications dans un environnement préparé et avec une infrastructure et des ressources totalement évolutives. Ces plateformes permettent de personnaliser les applications et donnent aux entreprises un certain contrôle sur l'environnement qui fait défaut au SaaS.

De la même manière, avec un ascenseur légèrement inférieur, mais une confiance importante, on observe que les entreprises qui présentent des logiciels de BI et qui ont un stockage important, ce qui est déduit qui favorise l'adoption du PaaS, parce qu'elles peuvent continuer à faire des affaires avec les avantages susmentionnés du PaaS.

Tableau 5.7 Règles ordonnées de l'ascenseur le plus élevé à l'ascenseur le plus bas dans le secteur de la santé. L'élément conséquent doit être un modèle de services d'infonuagique

Règles.	Antécédents	Conséquents	Support	Confidence	Lift
R1	{item=DATABASE MANAGEMENT, INFRASTRUCTURE AS SERVICE, SOFTWARE AS A SERVICE},{item=BUSINESS INTELLIGENCE, STORAGE MANAGEMENT}	{item=PLATFORM AS A SERVICE}	0.0109559	0.9375	8.61446099
R2	{item=BACKUP AND RECOVERY}	{item=PLATFORM AS A SERVICE}	0.01040811	0.92682927	8.51641021
R3	{item=BUSINESS INTELLIGENCE, STORAGE MANAGEMENT}	{item=PLATFORM AS A SERVICE}	0.0109559	0.92307692	8.48193082
R4	{item=BUSINESS INTELLIGENCE, DATABASE MANAGEMENT, INFRASTRUCTURE AS A SERVICE, SOFTWARE AS A SERVICE}	{item=PLATFORM AS A SERVICE}	0.01068201	0.55980861	5.14394608
R5	{item=STORAGE MANAGEMENT}	{item=PLATFORM AS A SERVICE}	0.01250799	0.41768293	3.8379875
R6	{item=DATABASE MANAGEMENT, INFRASTRUCTURE AS SERVICE, SOFTWARE AS A SERVICE}	{item=PLATFORM AS A SERVICE}	0.01807724	0.23941959	2.19996876
R7	{item=DATABASE MANAGEMENT}	{item=SOFTWARE AS A SERVICE}	0.05103625	0.34613003	0.74205563

Secteur financier

Pour le secteur financier, le Tableau 5.8 montre les résultats de l'algorithme « cspade » classés de l'ascenseur le plus élevé au plus bas. Pour commencer la règle 1, avec un fort ascenseur, indique que les entreprises ayant de grandes bases de données, de grands besoins de stockage et des outils de BI (outils de visualisation des données, d'analyse et de reporting stratégique etc.) ont tendance à adopter après des modèles de services IaaS et PaaS. Cette séquence d'adoption peut être expliquée précisément par la migration de ces besoins en ressources informatiques vers l'infonuagique et par l'adoption de PaaS qui permet de développer et d'accéder à des applications de BI dans l'externalisation de l'infonuagique et d'optimiser également la gestion et le stockage des bases de données.

De même, les technologies de sauvegarde et de récupération semblent promises à un boom tardif du taux d'adoption en 2019 et l'on observe que ces technologies vont généralement de pair.

D'autre part, le reste des règles renforce l'image de croissance du taux d'adoption du PaaS, car il s'agit d'une solution flexible qui offre la possibilité de développer ses propres applications dans un environnement sécurisé avec des ressources évolutives et qui permet l'accès aux applications de BI, éliminant certains coûts de gestion et de maintenance des équipements, des bases de données et du stockage. Là encore, la grande majorité des règles présentent des modèles de services infonuagiques à gauche et à droite. Généralement, IaaS et SaaS sont à gauche et PaaS à droite, ce qui indique que l'adoption actuelle de PaaS est stimulée en partie par les nouveaux adoptants infonuagiques, mais aussi par les adoptants d'autres services qui trouvent que les PaaS publics sont les solutions les plus efficaces.

Tableau 5.8 Règles ordonnées de l'ascenseur le plus élevé à l'ascenseur le plus bas dans le secteur de la finance. L'élément conséquent doit être un modèle de services d'infonuagique

Règles	Antécédents	Conséquents	Support	Confidence	Lift
R1	{item=BUSINESS INTELLIGENCE,DATABASE MANAGEMENT,SOFTWARE AS A SERVICE,STORAGE MANAGEMENT}	{item=BACKUP AND RECOVERY,INFRASTRUCTURE AS A SERVICE,PLATFORM AS A SERVICE}	0.01981374	0.67366721	33.5971564
R2	{item=SOFTWARE AS A SERVICE},{item=BUSINESS INTELLIGENCE, DATABASE MANAGEMENT, INFRASTRUCTURE AS A SERVICE}	{item=BACKUP AND RECOVERY,PLATFORM AS A SERVICE,STORAGE MANAGEMENT}	0.05402452	0.80014075	8.4963482
R3	{item=BUSINESS INTELLIGENCE, DATABASE MANAGEMENT, INFRASTRUCTURE AS A SERVICE}	{item=BACKUP AND RECOVERY,PLATFORM AS A SERVICE,STORAGE MANAGEMENT}	0.05407203	0.79137691	8.40328885
R4	{item=BUSINESS INTELLIGENCE, DATABASE MANAGEMENT, INFRASTRUCTURE AS A SERVICE, SOFTWARE AS A SERVICE},{item=STORAGE MANAGEMENT}	{item=PLATFORM AS A SERVICE}	0.04703982	0.99798387	7.41128036
R5	{item=STORAGE MANAGEMENT}	{item=PLATFORM AS A SERVICE}	0.05530742	0.68430335	5.08180957
R6	{item=BUSINESS INTELLIGENCE, DATABASE MANAGEMENT, INFRASTRUCTURE AS A SERVICE, SOFTWARE AS A SERVICE}	{item=BACKUP AND RECOVERY,PLATFORM AS A SERVICE,STORAGE MANAGEMENT}	0.03977003	0.38289113	4.06575511
R7	{item=BUSINESS INTELLIGENCE, DATABASE MANAGEMENT, INFRASTRUCTURE AS A SERVICE, SOFTWARE AS A SERVICE}	{item=PLATFORM AS A SERVICE}	0.05521239	0.5315645	3.94753229
R8	{item=SOFTWARE AS A SERVICE}	{item=BUSINESS INTELLIGENCE, DATABASE MANAGEMENT, INFRASTRUCTURE AS A SERVICE}	0.06751877	0.23758569	3.47721029
R9	{item=INFRASTRUCTURE AS A SERVICE}	{item=PLATFORM AS A SERVICE}	0.01420698	0.20465435	1.51981488
R10	{item=DATABASE MANAGEMENT}	{item=SOFTWARE AS A SERVICE}	0.02656087	0.21861557	0.76926654

5.1.2 Synthèse générale

Ces deux analyses ont permis d'observer la complémentarité entre les différents modèles de services infonuagiques (SaaS, IaaS, PaaS), ce qui a conduit à l'adoption du PaaS par des entreprises ayant déjà adopté le SaaS et le IaaS.

D'autre part, il a été observé que les entreprises ayant de grandes bases de données, des besoins de stockage et des logiciels de BI trouvent une fois de plus la solution à tous ces problèmes dans le PaaS, qui offre des ressources entièrement extensibles, un environnement de développement fiable et généralement un accès au SaaS propre au fournisseur, qui comprend des outils d'intelligence, des affaires, gestion de la relation client (CRM), logiciels d'analyse de données, etc., le tout géré par le fournisseur qui est responsable de la gestion des ressources de la plateforme (infrastructure, système d'exploitation, middleware) ainsi que de sa sécurité et de ses mises à jour. Analyse par panel du modèle économétrique (2017-2020)

L'ensemble des données descriptives et la matrice de corrélation seront tracés pour deux échantillons différents. Ceci est dû au fait que les variables dichotomiques (« adoptants » et « non-adoptants ») présentent un échantillon N = 165 362, à partir de maintenant identifié comme premier échantillon et l'autre groupe de variables dichotomiques qui identifient les acheteurs de nouvelles technologies au sein de chaque modèle de service a un N=115 740, identifié comme deuxième échantillon, qui est inférieur, car il s'agit d'une variable créée par la différence entre des années

consécutives et donc plus affectée par les valeurs manquantes. Pour clarifier, le second échantillon est un sous-échantillon du premier. Outils de business intelligence, outils de gestion de la relation client, logiciels d'analyse de données, etc., le tout géré par le fournisseur qui est responsable de la gestion des ressources de la plateforme (infrastructure, système d'exploitation, middleware) ainsi que de sa sécurité et de ses mises à jour.

5.1.3 Statistiques descriptives

Cette étude empirique est basée sur un panel des entreprises canadiennes du secteur financier et de la santé entre 2017 et 2020 de la base de données d'ATDC. Il s'agit d'un panel non équilibré dont la répartition par secteur et par année est présentée le Tableau 5.9 pour les deux échantillons ci-dessous.

Les statistiques descriptives des échantillons sont présentées dans cette section en commençant par la répartition des échantillons en termes de taille d'entreprise, de secteur d'activité et de localisation. Ensuite, les valeurs du nombre d'échantillons, du maximum, du minimum, de la moyenne, de l'écart-type, des quartiles et du coefficient d'aplatissement et d'asymétrie sont indiquées pour chaque variable considérée dans le modèle.

5.1.3.1 Secteur d'activité

Le secteur financier est un secteur où le nombre de sites est plus important et où les technologies de l'information sont plus présentes, la fréquence des sites des entreprises du secteur financier est plus élevée est beaucoup plus élevé que de sites de soins de santé. On constate que la distribution d'environ trois quarts des sites de l'entreprise appartient au secteur financier et cette distribution se maintient pour les deux échantillons et pour les quatre années. Comme le montre la Figure 5.1, le taux d'adoption est plus élevé dans le secteur financier, soit en raison de l'utilité perçue d'une activité informatique plus analytique et plus gourmande en ressources, soit simplement en raison de la pression exercée par le secteur.

Tableau 5.9 Distribution du panel déséquilibré par secteur d'activité et par année pour les deux échantillons.

Table 1er échantillon	Secteur		
Année	Finances	Santé	TOTAL
2017	24 064 (76,2 %)	7 501 (23,8 %)	31 565
2018	21 978 (76,1 %)	6 907 (23,9 %)	28 885
2019	30 503 (65,9 %)	15 780 (34,1 %)	46 283
2020	42 093 (71,8 %)	16 536 (28,2 %)	58 629
TOTAL	118 638 (71,7 %)	46 724 (28,3 %)	165 362

Table 2e échantillon	Secteur		
Année	Finances	Santé	TOTAL
2017	19 217 (79,4 %)	4 988 (20,6 %)	24 205
2018	21 941 (76,1 %)	6 889 (23,9 %)	28 830
2019	15 501 (77,3 %)	4 559 (22,7 %)	20 060
2020	27 972 (65,6 %)	14 673 (34,4 %)	42 645
TOTAL	84 631 (73,1 %)	31 109 (26,9 %)	115 740

5.1.3.2 Localisation

Les différents sites de l'entreprise ont été classés en 6 régions géographiques. Cette classification par région géographique est proposée par Statistique Canada à des fins statistiques (Canada, 2018).

Comme le montre la section 3.2, la littérature ne montre pas d'effet direct de la localisation sur l'adoption des TIC, mais en raison de l'effet de la densité d'entreprises de chaque région et de son effet sur la diffusion des connaissances (Fischer & Johansson, 1994; Gale, 1997), il est plausible que la localisation puisse avoir un effet sur l'adoption de l'infonuagique.

Environ 40 % appartiennent à la région de l'Ontario, puis le Québec, la Colombie-Britannique et les Prairies représentent la masse critique restante. En outre, la région des Territoires est pratiquement négligeable.

Le Tableau 5.10 montre la répartition des différents sites des entreprises des secteurs de la finance et de la santé entre 2017 et 2020 présents dans la base de données parmi les différentes géographies du Canada.

Tableau 5.10 Distribution du panel déséquilibré par localisation et par année pour les deux échantillons

Table 1er échantillon	Localisation						
Année	Atlantique	BC	Ontario	Prairies	Québec	Territoires	TOTAL
2017	2 298 (7,3 %)	4 667 (14,8 %)	13 104 (41,5 %)	6 052 (19,2 %)	5 362 (17,0 %)	82 (0,3 %)	31 565
2018	2 150 (7,4 %)	4 234 (14,7 %)	11 824 (40,9 %)	5 608 (19,4 %)	4 992 (17,3 %)	77 (0,3 %)	28 885
2019	2 707 (5,8 %)	6 449 (13,9 %)	20 729 (44,8 %)	7 741 (16,7 %)	8 552 (18,5 %)	105 (0,2 %)	46 283
2020	3 001 (5,1 %)	7 513 (12,8 %)	24 621 (42,0 %)	9 841 (16,8 %)	13 543 (23,1 %)	110 (0,2 %)	58 629
TOTAL	10 156 (6,1 %)	22 863 (13,8 %)	70 278 (42,5 %)	29 242 (17,7 %)	32 449 (19,6 %)	374 (0,2 %)	165 362

Table 2e échantillon	Localisation						
Année	Atlantique	BC	Ontario	Prairies	Québec	Territoires	TOTAL
2017	1 843 (7,6 %)	3 495 (14,4 %)	9 931 (41,0 %)	4 713 (19,5 %)	4 180 (17,3 %)	43 (0,2 %)	24 205
2018	2 150 (7,5 %)	4 226 (14,6 %)	11 800 (40,9 %)	5 593 (19,4 %)	4 984 (17,3 %)	77 (0,3 %)	28 830
2019	1 490 (7,4 %)	2 876 (14,33 %)	8 365 (41,7 %)	3 735 (18,6 %)	3 532 (17,6 %)	62 (0,3 %)	20 060
2020	2 506 (5,9 %)	5 878 (13,78 %)	19 146 (44,9 %)	7 190 (16,9 %)	7 834 (18,4 %)	91 (0,2 %)	42 645
TOTAL	7 989 (6,9 %)	16 475 (14,23 %)	49 242 (42,5 %)	21 231 (18,34 %)	20 530 (17,7 %)	273 (0,2 %)	115 740

5.1.3.3 Taille de l'entreprise

La taille est souvent utilisée comme variable de contrôle dans les études sur l'adoption organisationnelle. Les grandes entreprises ont tendance à disposer de plus de capitaux et de ressources, ce qui pourrait jouer un rôle important dans l'impact de l'adoption de l'infonuagique.

Ensuite, les sites des entreprises avec leurs identifiants uniques par taille d'entreprise en fonction du nombre total d'employés de l'ensemble de l'entreprise. Ainsi, si les bureaux d'une entreprise comptent 50 employés, mais qu'il s'agit d'une multinationale comptant 5000 employés, tous ses bureaux sont classés dans la catégorie des grandes entreprises, selon la classification recommandée par (petit, 0-99 employés ; moyen, 100-499 employés ; grand, +500 employés). Par conséquent, le nombre d'entreprises classées comme grandes est relativement élevé, car il inclut chacun des sites des entreprises de plus de 500 employés. Le Tableau 5.11 montre la distribution du panel par taille et par année des deux échantillons.

Tableau 5.11 Distribution du panel déséquilibré par taille de l'entreprise pour les deux échantillons

Table 1er échantillon	Taille de l'entreprise			
Année	Petite	Moyenne	Grande	TOTAL
2017	16 472	2 298	12 795	31 565
2018	14 311	2 211	12 363	28 885
2019	35 459	1 327	9 497	46 283
2020	47 907	1 287	9 435	58 629
TOTAL	114 149 (69,0 %)	7 123 (4,3 %)	44 090 (26,7 %)	165 362

Table 2e échantillon	Taille de l'entreprise			
Année	Petite	Moyenne	Grande	TOTAL
2017	11 582	1 955	10 668	24 205
2018	14 275	2 209	12 346	28 830
2019	9 777	1 230	9 053	20 060
2020	32 287	1 193	9 165	42 645
TOTAL	67 921 (58,7 %)	6 587 (5,7 %)	41 232 (35,6 %)	115 740

5.1.3.4 Distribution et coefficients d'asymétrie et aplatissement

Afin de montrer la distribution des variables utilisées dans le modèle, un tableau descriptif a été extrait comprenant : le minimum, le maximum, la moyenne, l'écart-type, les quartiles ; le tout après transformation et les coefficients d'asymétrie et d'aplatissement après avoir effectué les transformations si nécessaire.

Le budget TI est divisé en six catégories les serveurs (SERVER_BUDGET), l'espace de stockage des données (STORAGE_BUDGET), les logiciels (SOFTWARE_BUDGET), les communications (COMM_BUDGET), les services (SERVICES_BUDGET) et le matériel informatique (HARDWARE_BUDGET). Ces catégories sont mutuellement exclusives et collectivement exhaustives, c'est-à-dire qu'elles sont complémentaires, leurs budgets ne se chevauchent pas et la somme des 6 catégories donne le budget TI. Ces statistiques nous permettent de constater que la catégorie qui représente le plus grand pourcentage du budget informatique est SERVICES_BUDGET_ratio qui représente 31,81 %, contre seulement 2,42 % pour STORAGE_BUDGET et 2,84 % pour lnc_SERVER_BUDGET_ratio de IT_BUDGET. La partie SERVICES_BUDGET_ratio comprend le budget pour toutes les activités liées à l'informatique, qui peuvent inclure les salaires des consultants ou du personnel du département. D'autre part, le STORAGE_BUDGET se réfère au budget dédié au matériel physique pour le stockage permanent des données et le SERVER_BUDGET_ratio se réfère au budget pour les serveurs compris comme le matériel ou le logiciel qui stocke temporairement les informations, gère les ressources et fournit des services aux clients sur le réseau.

D'autre part, la variable ENT_IT_EMPLE_ratio affiche un maximum de 100 %, ce qui indique que dans ce cas particulier tous les employés de l'entreprise sont considérés comme des employés du secteur TI. Cette variable a certaines limites dues au fait que la variable intermédiaire discrète IT_STAFF_scale a été créée en prenant le point médian de différents intervalles, donc beaucoup d'informations sont perdues par rapport à la variable discrète, cependant sa distribution semble logique et est correctement normalisée pour être utilisée dans les régressions logistiques.

En revanche, les variables de contrôle créées en additionnant le budget total par région ou secteur et en le divisant par les recettes totales de cette section ou régions présentent des valeurs du même ordre de grandeur.

Il est à noter qu'en moyenne, le budget TI par région représente un peu moins de 1 % du revenu total par région, il est à noter qu'en moyenne, le budget informatique total par région représente un peu moins de 1 % du revenu total, sauf les régions d'Atlantique et des Territoires que se situent bien en dessous de ces valeurs. D'autre part, il n'a pas été possible d'approcher plus étroitement les variables de contrôle d'Atlantique et des Territoires à une distribution normale en raison du grand nombre de 0 qu'ils présentent. Le Tableau 5.12 rassemble l'ensemble des statistiques descriptives des variables indépendantes et de contrôle des deux échantillons.

Tableau 5.12 Statistiques descriptives des variables pour les deux échantillons

1er échantillon	Sum_IT_REVEN_ratio_reg_san	Sum_IT_REVEN_ratio_reg_fin	Sum_IT_REVEN_ratio_reg_ont	lnM_Sum_IT_REVEN_ratio_reg_qbc	lndm_Sum_IT_REVEN_ratio_reg_bc	Sum_IT_REVEN_ratio_reg_pra	lndm_Sum_IT_REVEN_ratio_reg_atl	lndm_Sum_IT_REVEN_ratio_reg_terr	Inc_ENT_NETWORKLINES_ratio	ENT_IT_EMPLE_ratio	Inc_SERVER_BUDGET_ratio	STORAGE_BUDGET_ratio	SERVICES_BUDGET_ratio
min	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
max	0.0361	0.0553	0.0446	0.0702	0.0634	0.0725	0.0553	0.0654	1600.0000	100.0000	2.8426	2.4187	56.0369
mean	0.0081	0.0254	0.0118	0.0091	0.0084	0.0083	0.0027	0.0001	3.3506	62.5499	0.3916	0.5007	31.8141
sd	0.0133	0.0226	0.0170	0.0210	0.0209	0.0202	0.0109	0.0025	14.8804	41.9109	0.8851	0.3577	14.3097
p10	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2.0588	0.0000	0.0000	0.0000
p25	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	12.6582	0.0000	0.2891	23.5642
p50	0.0000	0.0111	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	73.5994	0.0000	0.3892	34.8073
p75	0.0217	0.0542	0.0311	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.3957	84.3514	0.1742	0.5330	43.0871
skewness	1.122377	0.1931322	1.044358	1.543678	2.103748	2.285706	3.660576	21.00421	1.130163	-1.001915	1.042104	0.7306687	-1.002241
kurtosis	2.450973	1.310212	2.371443	3.405486	5.440684	6.562971	14.41972	442.8629	2.977749	2.055293	2.579588	2.536393	3.682708
N	165362	165362	165362	165362	165362	165362	165362	165362	165362	165362	165362	165362	165362

*Les statistiques descriptives (min max N moyenne sd p25 p50 p75) sont celles des variables avant transformation

2e échantillon	Sum_IT_REVEN_ratio_reg_san	Sum_IT_REVEN_ratio_reg_fin	Sum_IT_REVEN_ratio_reg_ont	lnM_Sum_IT_REVEN_ratio_reg_qbc	lndm_Sum_IT_REVEN_ratio_reg_bc	Sum_IT_REVEN_ratio_reg_pra	lndm_Sum_IT_REVEN_ratio_reg_atl	lndm_Sum_IT_REVEN_ratio_reg_te^rr	Inc_ENT_NETWORKLINES_ratio	ENT_IT_EMPLE_ratio	Inc_SERVER_BUDGET_ratio	STORAGE_BUDGET_ratio	SERVICES_BUDGET_ratio
min	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
max	0.0361	0.0553	0.0446	0.0702	0.0634	0.0725	0.0553	0.0654	1600.0000	100.0000	2.8426	1.1712	56.0369
mean	0.0076	0.0275	0.0120	0.0086	0.0087	0.0088	0.0032	0.0001	4.6093	52.7321	0.5235	0.4783	29.6622
sd	0.0129	0.0235	0.0175	0.0208	0.0213	0.0210	0.0119	0.0025	17.4050	45.1264	1.0067	0.3730	15.0937
p10	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.4228	0.0000	0.0000	0.0000
p25	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	6.2500	0.0000	0.2846	23.5641
p50	0.0000	0.0111	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0825	64.7321	0.0000	0.3607	34.8071
p75	0.0217	0.0542	0.0311	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.8598	78.4505	0.1748	0.5330	43.0862
skewness	1.2559	0.0651	1.0899	1.7029	2.0559	2.2382	3.4068	20.5651	0.6948	-0.5452	0.7789	0.7589	-0.8258
kurtosis	2.8498	1.2157	2.4075	3.9227	5.2430	6.3386	12.6237	424.5834	2.1967	1.3477	2.0056	2.4409	2.9487
N	115740	115740	115740	115740	115740	115740	115740	115740	115740	115740	115740	115740	115740

*Les statistiques descriptives (min max N moyenne sd p25 p50 p75) sont celles des variables avant transformation.

5.1.4 Matrice de corrélation

Une matrice de corrélation conjointe pour chaque groupe de variables dépendantes (dCloudAdopt, dSaaSAdopt, dIaaSAdopt, dPaaSAdopt et dCloudchangeadopt, dIaaschangeadopt, dSaaschangeadopt, dPaaschangeadopt) est présentée dans le Tableau 5.13 pour voir s'il existe une corrélation entre les variables du modèle.

La matrice de corrélation du premier échantillon est présentée ci-dessous tandis que la matrice de corrélation du second échantillon est ajoutée en Annexe B.

On observe qu'il existe des corrélations considérablement élevées : entre des variables indépendantes (ENT_IT_EMPLE_ratio et SERVICES_BUDGET_ratio de 0.5452) ; entre des variables dépendantes et des variables de contrôle (SERVICES_BUDGET_ratio et Sum_IT_REVEN_ratio_san de 0,5356) et entre des variables de contrôle (Sum_IT_REVEN_ratio_san et Sum_IT_REVEN_ratio_fin de -0.6863)

Dans le but d'étudier la robustesse des régressions et qu'il n'y ait pas de variation des coefficients due à des corrélations élevées entre les variables indépendantes et avec les variables de contrôle, un contrôle de robustesse a été effectué pour les régressions logistiques pour chacune des variables dépendantes. Ce test de robustesse consiste donc à observer le comportement des principaux régresseurs (variables indépendantes et de contrôle) du modèle lorsque des régresseurs sont ajoutés ou supprimés (Lu & White, 2014).

Dans ces tests, on a d'abord observé que la variable de contrôle Sum_IT_REVEN_ratio_san changeait de signe lorsqu'elle apparaissait avec Sum_IT_REVEN_ratio_fin en plus des effets sur SERVICES_BUDGET_Ratio en raison d'une corrélation de 0,5356. Par conséquent, il a été décidé d'écarter cette variable et de conserver celles correspondant au secteur financier Sum_IT_REVEN_ratio_fin. Ensuite, les corrélations les plus importantes ont été identifiées et leur effet modérateur a été étudié individuellement, puis 2 par 2 et enfin en intégrant tous les produits croisés ensemble. L'objectif de cette pratique est d'identifier les produits croisés qui stabilisent les coefficients et ont donc un effet modérateur.

L’ensemble des tests effectués pour chacune des variables dépendantes est joint dans la section B.3 de l’Annexe B. Un tableau récapitulatif avec la sélection des régressions logistiques à analyser pour chaque variable dépendante est également joint.

Tableau 5.13 Matrice de corrélation — Variables dépendantes (dCloudAdopt, dSaaSAdopt,dIaaSAdopt, dPaaSAdopt)

Matrice de corrélation du premier échantillon. N = 165362 Pour toutes les corrélations avec *p < 0,05	dCloudAdopt	dSaaSAdopt	dIaaSAdopt	dPaaSAdopt	ENT_IT_EMPLE_ratio	lnc_ENT_NETWORKLINES_ratio	lnc_SERVER_BUDGET_ratio	STORAGE_BUDGET_ratio	SERVICES_BUDGET_ratio	Sum_IT_REVEN_ratio_reg_san	Sum_IT_REVEN_ratio_reg_fin	Sum_IT_REVEN_ratio_reg_ont	lnM_Sum_IT_REVEN_ratio_reg_qbc	lndm_Sum_IT_REVEN_ratio_reg_bc	Sum_IT_REVEN_ratio_reg_pra	lndm_Sum_IT_REVEN_ratio_reg_atl	lndm_Sum_IT_REVEN_ratio_reg_terr
dCloudAdopt	1																
dSaaSAdopt	0.9574*	1															
dIaaSAdopt	0.7287*	0.6746*	1														
dPaaSAdopt	0.5392*	0.5412*	0.6404*	1													
ENT_IT_EMPLE_ratio	-0.4467*	-0.4411*	-0.4943*	-0.4127*	1												
lnc_ENT_NETWORKLINES_ratio	0.1971*	0.1838*	0.1487*	0.1170*	-0.2569*	1											
lnc_SERVER_BUDGET_ratio	0.1448*	0.1350*	0.0457*	-0.0313*	-0.1394*	0.2660*	1										
STORAGE_BUDGET_ratio	-0.2850*	-0.2954*	-0.2870*	-0.2740*	0.2597*	-0.1133*	-0.3501*	1									
SERVICES_BUDGET_ratio	-0.3646*	-0.3742*	-0.4777*	-0.4958*	0.5452*	-0.2230*	0.0029*	0.3854*	1								
Sum_IT_REVEN_ratio_reg_san	-0.0129*	-0.0200*	-0.1189*	-0.1785*	0.1564*	-0.0171*	0.2263*	-0.3325*	0.5356*	1							
Sum_IT_REVEN_ratio_reg_fin	-0.0226*	-0.0260*	0.0271*	0.0053*	-0.2855*	0.2254*	0.0664*	0.3790*	-0.3151*	-0.6863*	1						
Sum_IT_REVEN_ratio_reg_ont	-0.0290*	-0.0327*	-0.0383*	-0.0812*	-0.0961*	0.1029*	0.0740*	0.0797*	0.0265*	0.0026*	0.2607*	1					
lnM_Sum_IT_REVEN_ratio_reg_qbc	-0.0839*	-0.0812*	-0.0506*	0.001	0.0749*	-0.0251*	0.0152*	-0.0148	0.0157 *	-0.0185*	-0.0247*	-0.3444*	1				
lndm_Sum_IT_REVEN_ratio_reg_bc	0.0175*	0.0166*	0.0019*	-0.0175*	-0.0062*	-0.0013	-0.0009	0.0179*	0.0095*	0.0132*	0.0231*	-0.2794*	-0.1974*	1			
Sum_IT_REVEN_ratio_reg_pra	0.0260*	0.0234*	0.0060*	-0.0379*	-0.0855*	0.0861*	0.0668*	0.0286*	0.0043*	0.0427*	0.1119*	-0.2874*	-0.2030*	-0.1647*	1		
lndm_Sum_IT_REVEN_ratio_reg_atl	0.0210*	0.0174*	0.0136*	0.0138*	-0.0418*	0.0448*	0.0350*	-0.0085*	-0.0044*	0.0348*	0.0071*	-0.1785*	-0.1261*	-0.1023*	-0.1052*	1	
lndm_Sum_IT_REVEN_ratio_reg_terr	0.0088*	0.0099*	0.0094*	0.0055*	-0.0149*	-0.0003	0.0046*	-0.0006	-0.0069*	0.0038*	0.0032*	-0.0332*	-0.0235*	-0.0190*	-0.0196*	-0.0122*	1

5.1.5 Analyses statistiques

Les analyses réalisées sont un ensemble de régressions logistiques en panel pour chaque modèle de prestation des services, l'infonuagique en général et pour chaque variable dichotomique d'adoption de l'infonuagique. Par conséquent, 8 séries de régressions logistiques de panel (dCloudAdopt, dSaaSAdopt, dIaaSAdopt, dSaaSAdopt, dCloudchangeadopt, dSaaschangeadopt, dIaaschangeadopt, dCloudchangeadopt) ont été réalisées pour identifier les facteurs affectant l'adoption de chaque modèle de service de l'infonuagique.

Tout d'abord, un test d'Haussmann a été effectué et a rejeté l'hypothèse d'effets aléatoires, par conséquent, toutes les régressions logistiques seront à effets fixes.

L'hypothèse principale de l'étude est l'effet positif des capacités technologiques sur l'adoption technologique. Ensuite, observer dans le cadre des capacités technologiques, le rôle de la stratégie informatique, de l'infrastructure informatique et de l'expertise informatique sur l'adoption de différents modèles de services.

D'autre part, la région géographique et les secteurs ont été inclus en tant que variables continues comme le rapport entre le budget informatique total par région ou secteur et le revenu total par région ou secteur pour chacune des années. De cette façon, ces variables peuvent être incluses dans les régressions logistiques à effets fixes sans être automatiquement exclu.

Pour chacune des 8 variables, la régression la plus robuste a été identifiée et l'interprétation des résultats sera effectuée sur ces régressions.

Le Tableau 5.14 et le Tableau 5.15 présentent les régressions séparées selon le groupe de variables dépendantes dichotomiques à étudier ; d'une part, dCloudAdopt, dIaaSAdopt, dSaaSAdopt, dPaaSAdopt ; qui représente les adoptants par rapport aux non-adoptants et dans le deuxième tableau dCloudchangeadopt, dIaaschangeadopt, dPaaschangeadopt et dSaaschangeadopt, qui prend la valeur 1 lorsque le nombre de produits de cette catégorie a augmenté et 0 sinon.

Tableau 5.14 Résultats des régressions logistiques de la première série de variables dépendantes d'adoption.

	Régressions logistiques en panel - xtlogit fe			
«Adoptants et non-adoptants »	Les coefficients d'erreur standard sont indiqués entre parenthèses. Les étoiles démontrent un niveau de significativité à * p<0.1, ** p<0.05, *** p<0.01, **** p<0.001.			
Variables	**xtlogitdCloudAdopt**	**xtlogitdPaaSAdopt**	**xtlogitdSaaSAdopt**	**xtlogitdIaaSAdopt**
Sum_IT_REVEN_ratio_reg_fin	28.8156**** (5.0366) 0.0000	133.1222**** (10.4782) 0.0000	12.7875**** (3.3758) 0.0002	20.2843**** (3.6658) 0.0000
Sum_IT_REVEN_ratio_reg_ont	7.6337 (6.0333) 0.2058	-12.7282**** (3.4553) 0.0002	10.1965* (5.7513) 0.0762	-34.6069**** (5.1598) 0.0000
lnM_Sum_IT_REVEN_ratio_reg_qbc	-0.2039 (0.1626) 0.2099	0.0778 (0.1003) 0.4379	-0.0818 (0.1642) 0.6186	0.2278** (0.1143) 0.0462
lndm_Sum_IT_REVEN_ratio_reg_bc	0.2103 (0.3087) 0.4957	-0.8710**** (0.2466) 0.0004	0.2362 (0.2885) 0.4130	-2.4669**** (0.3940) 0.0000
Sum_IT_REVEN_ratio_reg_pra	-1.0344 (4.3846) 0.8135	-7.1600*** (2.4342) 0.0033	1.2905 (4.1589) 0.7563	-35.9574**** (4.2518) 0.0000
lndm_Sum_IT_REVEN_ratio_reg_atl	0.1416 (0.5127) 0.7824	-0.017 (0.3050) 0.9556	0.5764 (0.4902) 0.2397	-1.8696**** (0.4701) 0.0001
lndm_Sum_IT_REVEN_ratio_reg_terr	-5.5597 (8.9649) 0.5352	-1.1576 (1.0172) 0.2551	-5.2967 (9.0534) 0.5585	-6.8136 (5.9903) 0.2554
ENT_IT_EMPLE_ratio	-0.0091** (0.0044) 0.0391	0.0422**** (0.0028) 0.0000	-0.0152*** (0.0048) 0.0015	-0.0075*** (0.0028) 0.0077
lnc_ENT_NETWORKLINES_ratio	0.1910**** (0.0572) 0.0008	-0.1587**** (0.0444) 0.0004	0.1824**** (0.0524) 0.0005	0.0317 (0.0498) 0.5243
lnc_SERVER_BUDGET_ratio	-0.5199**** (0.0974) 0.0000	0.8300**** (0.1466) 0.0000	-0.5324**** (0.0918) 0.0000	0.7027**** (0.0754) 0.0000
STORAGE_BUDGET_ratio	7.1408** (2.8303) 0.0116	-17.3663*** (6.3611) 0.0063	7.2757*** (2.6876) 0.0068	-10.1137**** (2.2485) 0.0000
SERVICES_BUDGET_ratio	0.0166 (0.0158) 0.2961	-0.1328**** (0.0128) 0.0000	0.0289* (0.0150) 0.0537	-0.0954**** (0.0115) 0.0000
c.SERVICES_BUDGET_ratio#c.STORAGE_BUDGET_ratio	-0.2439*** (0.0914) 0.0076	0.6513**** (0.1865) 0.0005	-0.3180**** (0.0876) 0.0003	0.3947**** (0.0732) 0.0000
c.ENT_IT_EMPLE_ratio#c.SERVICES_BUDGET_ratio		-0.0003**** (0.0001) 0.0000	0.0003*** (0.0001) 0.0036	
c.STORAGE_BUDGET_ratio#c.Sum_IT_REVEN_ratio_reg_fin	-27.5234**** (5.8602) 0.0000			
c.ENT_IT_EMPLE_ratio#c.STORAGE_BUDGET_ratio				0.0110**** (0.0020) 0.0000
d2017	-9.4448**** (0.2303) 0.0000	-10.4858**** (0.4802) 0.0000	-9.2546**** (0.2257) 0.0000	-7.3645**** (0.1961) 0.0000
d2018	-4.4307**** (0.2080) 0.0000	-9.1510**** (0.4702) 0.0000	-4.2021**** (0.2012) 0.0000	-3.9693**** (0.1935) 0.0000
d2019	-3.3467**** (0.1393) 0.0000	-5.2075**** (0.3051) 0.0000	-3.4170**** (0.1350) 0.0000	-2.4026**** (0.1263) 0.0000
N	**57314**	**48190**	**57901**	**48972**
F				
r2				
r2_a				
r2_p	**0.8732**	**0.5599**	**0.8653**	**0.7567**

Tableau 5.15 Résultats des régressions logistiques de la deuxième série de variables dépendantes d'adoption.

	Régressions logistiques en panel - xtlogit fe			
« Acheteurs actifs et Acheteurs inactifs »	Les coefficients d'erreur standard sont indiqués entre parenthèses. Les étoiles démontrent un niveau de significativité à * p<0.1, ** p<0.05, *** p<0.01, **** p<0.001.			
Variables	xtlogitdCloudchangeadopt	xtlogitdPaaschangeadopt	xtlogitdIaaschangeadopt	xtlogitdSaaschangeadopt
Sum_IT_REVEN_ratio_reg_fin	26.7032**** (1.8749) 0.0000	39.1454**** (3.8658) 0.0000	-9.3030**** (1.7791) 0.0000	7.5354**** (1.4486) 0.0000
Sum_IT_REVEN_ratio_reg_ont	-0.7737 (2.4980) 0.7568	-16.5302**** (3.3183) 0.0000	1.1006 (2.7089) 0.6845	-5.0327** (2.4878) 0.0431
lnM_Sum_IT_REVEN_ratio_reg_qbc	-0.1439* (0.0793) 0.0697	0.1925** (0.0946) 0.0419	-0.1373* (0.0761) 0.0711	-0.2312*** (0.0787) 0.0033
lndm_Sum_IT_REVEN_ratio_reg_bc	0.2668* (0.1548) 0.0848	-1.2218**** (0.2633) 0.0000	-0.2755 (0.1929) 0.1534	-0.033 (0.1586) 0.8351
Sum_IT_REVEN_ratio_reg_pra	-3.6481* (1.8706) 0.0511	-6.8010*** (2.3322) 0.0035	5.2052*** (1.9412) 0.0073	-5.2113*** (1.8301) 0.0044
lndm_Sum_IT_REVEN_ratio_reg_atl	0.3015 (0.2170) 0.1647	-0.1633 (0.2892) 0.5723	-0.4371* (0.2481) 0.0782	-0.092 (0.2177) 0.6726
lndm_Sum_IT_REVEN_ratio_reg_terr	0.6242 (0.8327) 0.4535	-1.5794 (1.2348) 0.2009	0.7923 (0.8417) 0.3465	1.0275 (0.8677) 0.2363
ENT_IT_EMPLE_ratio	0.0757**** (0.0030) 0.0000	0.0816**** (0.0042) 0.0000	0.1199**** (0.0038) 0.0000	0.0743**** (0.0030) 0.0000
lnc_ENT_NETWORKLINES_ratio	-0.6672**** (0.0504) 0.0000	-1.0188**** (0.0848) 0.0000	-1.4122**** (0.0689) 0.0000	-0.6071**** (0.0496) 0.0000
lnc_SERVER_BUDGET_ratio	0.1694**** (0.0382) 0.0000	0.6756**** (0.0585) 0.0000	0.1937**** (0.0105) 0.0000	0.1216**** (0.0116) 0.0000
STORAGE_BUDGET_ratio	1.7445 (1.2095) 0.1492	-17.5570**** (1.9209) 0.0000	2.0224**** (0.1201) 0.0000	2.0022**** (0.1332) 0.0000
SERVICES_BUDGET_ratio	-0.0642**** (0.0058) 0.0000	-0.0579**** (0.0092) 0.0000	-0.0373**** (0.0032) 0.0000	-0.0481**** (0.0037) 0.0000
c.SERVICES_BUDGET_ratio#c.STORAGE_BUDGET_ratio	0.0799** (0.0383) 0.0368	0.5788**** (0.0605) 0.0000		
c.ENT_IT_EMPLE_ratio#c.SERVICES_BUDGET_ratio	-0.0006**** (0.0000) 0.0000			-0.0005**** (0.0000) 0.0000
c.STORAGE_BUDGET_ratio#c.Sum_IT_REVEN_ratio_reg_fin	-40.8103**** (2.3732) 0.0000			
d2017	-3.0860**** (0.0948) 0.0000	-5.5879**** (0.2154) 0.0000	-2.3336**** (0.1096) 0.0000	-2.7629**** (0.0935) 0.0000
d2018	-0.8795**** (0.0946) 0.0000	-5.3107**** (0.2140) 0.0000	-0.9722**** (0.1098) 0.0000	-0.3399**** (0.0929) 0.0003
d2019	-1.1981**** (0.0667) 0.0000	-2.4692**** (0.1243) 0.0000	0.1846** (0.0725) 0.0109	-0.8798**** (0.0643) 0.0000
N	51421	41887	46507	50759
F				
r2				
r2_a				
r2_p	0.3166	0.4611	0.2399	0.3095

5.2 Interprétation des résultats

Tout d'abord, il convient de noter que chacune des régressions à un N différent. Ceci est dû à une condition de la régression logistique utilisant la commande « xtlogit », qui élimine les échantillons dans lesquels il n'y a pas de variation de la variable dépendante. Par exemple, une entreprise qui a adopté une technologie infonuagique en 2017, la variable dCloudAdopt prend la valeur 1 pour les 4 années et puisque, quelle que soit la valeur des variables indépendantes, la valeur de la variable dépendante ne varie pas, la commande de STATA « xtlogit », élimine ces échantillons.

Faisant suite aux résultats de l'analyse de régression logistique par panel, il est observé que le modèle a une significativité statistique globale élevée. Toutes les variables indépendantes contribuent significativement au modèle au seuil de significativité de 0,01 %, sauf dans le cas où le produit croisé qui a stabilisé les coefficients à un effet modérateur significatif comme dans le cas de la régression xtlogitdCloudchangeadopt du Tableau 5.15.

En raison de la nature des différents groupes de variables dépendantes, l'interprétation sera effectuée séparément afin de comparer les résultats et d'en tirer des enseignements. Seule l'interprétation des résultats ayant un niveau de signification d'au moins une étoile sera effectuée.

Variables dichotomiques « Adoptant ou non-adoptant »

Les régressions robustes choisies pour chacune des variables portant le suffixe « Adopt » sont représentées dans le Tableau 5.14. Ces variables prennent la valeur lorsque chaque SITEID a adopté une technologie et à partir de ce moment, les années suivantes, elles prennent la valeur 1.

Il y a une signification pour la variable de contrôle correspondant au secteur financier et une valeur positive qui indique simplement que vous êtes plus susceptible d'avoir adopté si vous appartenez à ce secteur, un fait qui a déjà été observé dans la Figure 5.1.

Avant de poursuivre l'interprétation, il convient de noter que la méthodologie utilisée pour créer la variable dCloudAdopt, qui prend la valeur lorsqu'une entreprise a adopté un produit infonuagique, est fortement corrélée (*0,957 4) à dSaaSAdopt, car il s'agit du modèle avec le taux d'adoption le plus élevé et dans les premières années de cette étude 2017-2018, sa présence était très notable en

ce qui concerne le PaaS et le IaaS. Par conséquent, les résultats obtenus pour Nuage et SaaS sont très similaires et PaaS et IaaS diffèrent davantage. Nous pouvons également observer l'effet des régions sur les constantes des équations de régression, en ne considérant que celles qui sont significatives.

Quant au rapport entre le nombre d'employés de l'informatique et le nombre total d'employés, on constate qu'il a un effet négatif et significatif pour SaaS et IaaS et un effet positif et significatif pour PaaS. Deux raisons peuvent expliquer ce résultat : le premier consiste en la nature différente des différents modèles de service ; SaaS concerne généralement des outils simples tels que Gmail, Google Drive, des systèmes de gestions de contenu ou CRM qui ne nécessitent aucun type de personnel informatique et IaaS qui pourrait être dû à une réduction directe de la maintenance et du support informatique qui dérive de la présence de l'équipement physique sur place ; d'autre part, l'impact positif de la proportion de personnel informatique dans le PaaS peut être dû à la nécessité pour le personnel informatique de déployer la plateforme, de fournir une formation aux utilisateurs, ou même à la présence d'un certain nombre de développeurs qui favorise l'adoption de ce type de modèle de service.

La deuxième raison pourrait être l'effet du passage du temps après l'adoption de l'infonuagique sur la proportion d'employés en informatique. L'hypothèse est que la proportion d'employés en informatique a un impact positif sur l'adoption de l'infonuagique, mais une fois que l'adoption a eu lieu et que le site commence à bénéficier des avantages en termes de coûts, de l'élimination de la maintenance des équipements informatiques et de l'externalisation de nombreuses activités de gestion informatique, une proportion plus faible de travailleurs en informatique sera nécessaire. Cet effet serait représenté par les coefficients négatifs sur dCloudAdopt, dSaaSAdopt et dIaaSAdopt dont l'adoption dans de nombreux cas a eu lieu en 2017 et 2018, mais pas sur PaaS dont l'adoption a principalement eu lieu en 2020 et 2019.

Pour observer laquelle des deux options est la plus probable, nous avons procédé à une série de régressions logistiques par année pour ces variables avec un intérêt particulier pour 2017, où une adoption significative du SaaS et du IaaS a eu lieu et donc la première année où les variables « Adopt » prennent la valeur 1, ainsi, si les coefficients de ENT_IT_EMPLE_ratio prennent une valeur positive pour SaaS et IaaS, cela indiquerait que la deuxième explication est plus probable, tandis que si le coefficient négatif est maintenu, l'interprétation selon laquelle la nature de

l'adoption est différente pour les différents modèles de services gagnerait en poids. Ces régressions sont ajoutées à l'Annexe B dans la Section B.4 et montrent que les coefficients restent négatifs sur ENT_IT_EMPLE_ratio pour SaaS et IaaS et positifs pour PaaS, ce qui suggère que la première explication est plus pertinente et il est donc important d'interpréter les résultats et de ventiler les hypothèses par modèle de service.

En revanche, la présence de lignes de réseau agit comme une infrastructure facilitant avec un effet positif et significatif pour l'adoption du SaaS et d'infonuagique dans son ensemble, mais pas du PaaS. En outre, le budget pour les serveurs, compris comme ayant un effet négatif et significatif sur l'adoption du SaaS et donc de l'infonuagique en raison de la forte corrélation expliquée ci-dessus, et un effet positif et significatif sur l'adoption du IaaS et du PaaS, peut-être dû aux sites qui ont besoin de calculer et d'analyser des données, qui allouent un budget élevé aux serveurs et, comme nous l'avons vu dans la section 5.1, leur modèle de service préféré est soit le PaaS soit le IaaS en raison de l'évolutivité des ressources et de l'utilisation ultérieure de logiciels de BI.

En termes de budget de stockage, il y a un effet négatif et significatif de la proportion du budget informatique sur la probabilité d'adoption du PaaS et de l'IaaS et il en va de même pour la proportion du budget alloué aux services, ce résultat pourrait être dû à la réduction des coûts en raison du changement de modèle de CapEX à OpEX, donc, l'entreprise ne paie que pour le stockage qu'elle utilise et se passe des gros serveurs de stockage qui fonctionnent de manière inefficace en dessous de leur capacité maximale. En ce qui concerne le budget des services, cela pourrait être dû à la réduction des coûts de maintenance et de support informatique associés aux équipements physiques sur place (serveurs, stockage). L'effet positif sur l'adoption des SaaS est, à mon avis, difficilement interprétable, car, comme je l'ai dit, les SaaS les plus fréquents sont des outils que l'on retrouve dans de nombreux sites, même si leur budget informatique est pratiquement négligeable.

Enfin, il existe un effet modérateur significatif du rapport entre le budget de stockage et le budget de service, qui est négatif pour SaaS et positif pour IaaS et PaaS. Dans les trois cas, l'effet de l'augmentation du budget de stockage modifierait l'effet du budget des services sur les différentes adoptions, devenant positif pour le PaaS et le IaaS et négatif pour le SaaS.

Enfin, il existe également un effet modérateur sur ENT_IT_EMPLE_ratio et STORAGE_BUDGET_ratio qui ferait que l'augmentation de STORAGE_BUDGET_ratio changerait le signe de l'effet de ENT_IT_EMPLE_ratio sur l'adoption de IaaS.

Variables dichotomiques « Acheteurs et non-acheteurs »

Les régressions robustes choisies pour chacune des variables portant le suffixe « Adopt » sont représentées dans le Tableau 5.15.

Ces variables indiquent si une augmentation du nombre de services dans chacun des modèles de services a été détectée entre deux années consécutives. Ainsi, si la variation sur un an du nombre de SaaS différents sur un même site est positive avec une valeur de 3, la variable dichotomique dSaaschangeadopt prend la valeur 1 ; en cas de variation nulle ou même négative (désinstallation ou remplacement), la variable prend la valeur 0.

Tout d'abord, on peut observer l'effet positif et significatif du secteur financier sur la constante des équations de régression logistique.

Quant à la proportion d'employés en informatique, les résultats montrent avec un haut niveau de signification qu'elle favorise l'acquisition de nouveaux produits à partir des 3 modèles de services. De même, les 4 régressions coïncident dans l'effet négatif et significatif des lignes de réseau sur la décision d'acquérir de nouveaux produits ou services d'infonuagique, contrairement au rôle de facilitateur présenté pour SaaS dans le premier ensemble de variables dépendantes représentant les catégories de « adoptants » ou de « non-adoptants ».

Quant à l'analyse de la proportion des différents budgets informatiques, l'effet du budget serveur est positif et significatif pour tous les modèles de service, ce qui pourrait indiquer, comme je l'ai dit dans l'analyse précédente, qu'il s'agit d'entreprises ayant des besoins informatiques élevés et qui ont un budget serveur plus important, ainsi que l'explication selon laquelle les grandes entreprises qui ont déjà adopté différents modèles de nuage ont tendance à acquérir de nouveaux produits des différents modèles de service. Par exemple, un site qui possède plusieurs plateformes de différents fournisseurs est susceptible d'acheter différents SaaS proposés sur ces plateformes. En revanche, la proportion du budget alloué au stockage a un effet négatif sur l'adoption de PaaS et un effet positif sur l'adoption d'IaaS et de SaaS.

Enfin, la proportion allouée aux services a un impact négatif et significatif sur l'adoption des trois modèles de prestation de services, car l'évolution vers le nuage implique une réduction des coûts de gestion, de maintenance et d'investissement dans les équipements informatiques, ainsi que des inefficacités dues à la sous-utilisation.

5.3 Discussion

Alors que la littérature étudie généralement les facteurs influençant l'adoption de l'infonuagique dans son ensemble, les résultats de cette étude indiquent des comportements différents pour les différents modèles de services ; la discussion des hypothèses sera donc menée en tenant compte des différents modèles de services. Bien que la formulation des hypothèses et la revue de la littérature aient été effectuées principalement au niveau de l'infonuagique dans son ensemble.

5.3.1 Validation des hypothèses

En raison de la forte corrélation observée entre l'adoption de SaaS et l'adoption d'infonuagique, le résultat par rapport aux hypothèses est similaire, de sorte que dCloudAdopt se comporte comme dSaaSAdopt et dCloudchangeadopt se comporte comme dSaaschangeadopt. Pour faciliter l'évaluation des résultats, le Tableau 5.16 résume le processus de validation des hypothèses pour chaque variable dépendante.

Tableau 5.16 Résumé récapitulatif de la validation des hypothèses

		(*) Hypothèses Validation								
Nombre	Description	Adoption de services d'infonuagique	Adoption PaaS	Adoption IaaS	Adoption SaaS	Achat nouveaux services d'infonuagique	Achat nouveaux PaaS	Achat nouveaux IaaS	Achat nouveaux SaaS	Résume de la justification
H1	Les capacités technologiques présentes dans les entreprises exercent une influence sur l'adoption de l'infonuagique	⇔	⇔	⇔	⇔	⇔	⇔	⇔	⇔	Il est observé que les capacités technologiques ont un effet significatif sur l'adoption des différents modèles de services et avec des valeurs ajustées-r2 non négligeables.
H1a	Le nombre d'employés spécialisés en informatique au sein de l'organisation présentent une influence positive sur l'adoption des technologies d'infonuagique par l'entreprise (Expertise TI).	✗	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✓	Le nombre d'employés du service informatique a un effet positif sur la probabilité d'acquérir de nouveaux services dans chacune des catégories, mais pas pour la première adoption de IaaS et SaaS. Cela pourrait s'expliquer par le fait que l'on se passe d'équipement informatique lorsqu'on souscrit un contrat IaaS, car aucun équipement informatique physique n'est requis et, par conséquent, aucune installation, maintenance et support n'est nécessaire. Quant au SaaS, il dépend qualitativement de l'adoption, qu'il s'agisse de SharePoint ou d'un logiciel plus complexe qui nécessite une certaine expertise informatique. En revanche, l'effet positif du PaaS peut s'expliquer par la nécessité d'une équipe d'informaticiens pour déployer la plateforme et par la nature de ce service, il est susceptible de nécessiter une formation des utilisateurs, ce qui implique une augmentation du nombre d'employés.
H1b	Le nombre de lignes de réseau, selon leur rôle de facilitateur, favorise l'adoption des produits et services d'infonuagique dans l'entreprise (Infrastructure TI).	✓	✗	≡	✓	✗	✗	✗	✗	Alors que la littérature montre qu'une bonne connexion robuste est nécessaire pour l'adoption réussie de l'infonuagique. Les résultats montrent un effet négatif et significatif sur l'acquisition de nouveaux services dans les trois catégories et seulement un effet positif sur l'adoption du SaaS. Il est important de comprendre dans ce cas qu'un nombre plus élevé de réseaux LAN et WAN implique qu'il y a un investissement dans l'infrastructure de connexion, mais à partir d'un certain seuil de qualité et d'une capacité de connexion suffisante pour les équipements, l'impact ne doit pas être positif. En tant que facilitateur, il doit offrir la capacité et la qualité de service nécessaires pour répondre à la demande des utilisateurs.

Tableau 5.16 Résumé récapitulatif de la validation des hypothèses (suite et fin)

H1c	La proportion du budget informatique allouée aux services informatiques a un effet négatif sur l'adoption de l'infonuagique par l'organisation (Stratégie TI).	✗	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	Quant à la proportion du budget alloué aux services, les résultats montrent un certain consensus sur l'effet négatif de l'allocation du budget aux services, sauf dans le cas de l'adoption du SaaS. Il existe un fort consensus sur le fait qu'une réduction des équipements informatiques physiques entraîne une élimination significative des coûts d'installation, de maintenance et d'assistance. En outre, les services en nuage sont proposés à un prix très raisonnable et suivent un modèle de paiement à l'usage, en ne payant que pour les services utilisés. Dans le cas du SaaS, il se pourrait que, dans de nombreux cas, ce soient les petites et moyennes entreprises qui acquièrent le SaaS pour fonctionner rapidement sans avoir besoin d'un département informatique en tant que tel, et dont le budget des services informatiques est augmenté en contractant des services SaaS.
H1d	La proportion du budget informatique allouée au stockage informatique a un effet négatif sur l'adoption de l'infonuagique par l'organisation (Stratégie TI).	✗	✓	✓	✗	✗	✓	✗	✗	Suivant le même raisonnement que ci-dessus, en raison de la libération de l'équipement de stockage sur site, les investissements élevés dans l'équipement de stockage sont éliminés en faveur d'un modèle de coût OpEX. L'allocation du budget au stockage a un effet négatif et significatif sur la probabilité d'être un adoptant de PaaS et un adoptant de IaaS. D'autre part, il est probable que, comme je l'ai indiqué ci-dessus, les entreprises qui acquièrent et adoptent isolément un certain SaaS simple passent d'un budget de stockage inexistant à une certaine valeur.
H1e	La proportion du budget informatique allouée aux serveurs informatiques a un effet négatif sur l'adoption de l'infonuagique par l'organisation (Stratégie TI).	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗	L'hypothèse est qu'en se passant de serveurs physiques et en raison de la gestion efficace des ressources dans le nuage, une plus petite proportion du budget irait aux serveurs. Il est seulement valable, ce qui implique que les entreprises qui n'allouent pas de budget aux serveurs, optent pour l'adoption de solutions ponctuelles SaaS (SharePoint, Google drive etc).
H2	L'état dans le cycle de vie de la technologie affecte la relation entre les capacités technologiques et l'adoption technologique de l'infonuagique par les entreprises canadiennes.									La variable qui identifie le stade du cycle de vie a été écartée en tant que modérateur, car, d'après l'identification de la courbe, il n'y a apparemment pas de changement de stade dans la courbe de cycle de vie de (Khalil, 2000), compte tenu des 4 années de la phase de croissance. Par conséquent, il n'y a pas de possibilité de tester cette hypothèse et donc, à partir de maintenant, elle ne sera pas incluse dans l'analyse.

(*) Les tics verts impliquent que les hypothèses ont été corroborées. Les croix rouges impliquent qu'il n'a pas été corroboré et que le signe est opposé et significatif. Les croix noires impliquent un manque de corroboration en raison de la non-significativité et les croix pleines impliquent que l'hypothèse n'a pas été testée et donc non corroboré. Enfin, la flèche verte à double sens implique une validation partielle de l'hypothèse, car certaines hypothèses concernant les capacités technologiques ont été corroborées et d'autres non.

Hypothèse 1. Les capacités technologiques présentes dans les entreprises exercent une influence sur l'adoption de l'infonuagique

Afin de tester cette hypothèse, nous avons vérifié séparément les 5 hypothèses liées aux dimensions des capacités technologiques : stratégie organisationnelle IT, expertise IT et infrastructure IT. Chacune de ces hypothèses ont été explorées par les biais des indicateurs suivantes : proportion budget IT alloué aux serveurs, au stockage et services TI ; le nombre d'employés IT et le nombre de lignes de réseau disponible. Les effets étudiés dans les régressions logistiques montrent qu'il existe des différences significatives dans l'adoption des différents modèles de services.

Les résultats montrent un niveau de signification élevé et, comme le montrent de nombreux cas, valident les hypothèses pour certains modèles de services, mais pas pour d'autres. On peut donc confirmer qu'il existe un effet des capacités technologiques sur l'adoption d'infonuagique, dont le signe dépend en partie du modèle de prestation de services à adopter (SaaS, PaaS et IaaS). Les régressions du Tableau 5.14 saisissent un % significatif des variables dépendantes, de 56 % pour dPaaSAdopt à 87,3 % pour dCloudAdopt.

Hypothèse 1a. Le nombre d'employés spécialisés en informatique au sein de l'organisation présent une influence sur l'adoption des technologies d'infonuagique par l'entreprise (Expertise TI).

Le nombre d'employés en IT exerce une **influence positive et significative** sur la première adoption de PaaS et négatif et significatif pour IaaS et SaaS. Cependant, si nous examinons l'acquisition de nouveaux produits, la relation est positive et significative pour tous les modèles de service. Etro (2009) fait valoir que le nombre d'employés de l'informatique au sein de l'entreprise peut être réduit avec l'adoption de services d'infonuagique, car ils prennent en charge diverses tâches auparavant effectuées par des équipes TI, comme les tâches d'installation et de maintenance des équipements physiques, en fait, la réduction des coûts du personnel informatique est l'un des avantages perçus de l'infonuagique (Mell & Grance, 2011). D'autre part, il y a la position qui prend cette hypothèse que dans le processus de migration et de transformation technologique une plus grande expertise en TI permet une gestion plus réussie du processus ainsi qu'une identification des produits infonuagiques à adopter (Alshamaila et Papagiannidis, 2013), et que l'expertise en TI est

un créateur de plus de capacités technologiques qui comme la littérature le montre sont essentielles dans les processus d'adoption technologique (Bharadwaj, 2000).

Les résultats de l'IaaS pourraient s'expliquer par le fait qu'aucun équipement sur site n'est nécessaire une fois que la migration a lieu avec un contrat IaaS et qu'il n'y a donc pas besoin d'installation, de maintenance et de support, généralement assurés par le personnel informatique. Quant au SaaS, en général, aucune formation n'est requise pour les utilisateurs, et si elle est nécessaire, elle est généralement assurée par le prestataire de services ou le vendeur. L'externalisation des opérations de maintenance, d'installation et de support explique donc à nouveau la réduction du nombre d'employés TI. En revanche, l'effet positif du PaaS peut s'expliquer par la nécessité d'une équipe d'informaticiens pour déployer la plateforme et par la nature de ce service, il est susceptible de nécessiter une formation des utilisateurs, ce qui implique une augmentation du nombre d'employés TI. Les besoins en personnel informatique est alors dû à la nature de chaque service, qui est présenté dans le Tableau 3.1 de la section 3.1.1.

Hypothèse 1 b. Le nombre de lignes de réseau, selon leur rôle de facilitateur, favorise l'adoption des produits et services d'infonuagique dans l'entreprise (Infrastructure TI).

Dans le modèle, un indicateur est présenté pour représenter l'infrastructure informatique des capacités technologiques, correspondant au nombre de lignes de réseau dans l'ensemble de l'entreprise, standardisé par la taille de l'entreprise.

Cet élément fait partie de la création de l'indice d'adaptabilité du nuage de Candel Haug et al. (2016, p. 297, traduction libre) et est considéré comme un facilitateur et une condition préalable à l'exploitation des services de l'infonuagique. Ces lignes de réseau sont considérées comme des capacités technologiques informatiques (Garrison et al., 2015) et comme un indicateur de la qualité de la connexion et de la capacité à transmettre des données à haut débit. Il est considéré comme un indicateur important de l'état de préparation technologique et même l'Union internationale des télécommunications (Al-Ruithe et al., 2018) considère sa présence comme l'un des éléments clés pour l'adoption et l'exploitation de l'infonuagique.

Alors que la littérature montre qu'une bonne connexion robuste est nécessaire pour l'adoption réussie de l'infonuagique. Les résultats montrent un effet négatif et significatif sur l'acquisition de nouveaux services dans les trois catégories et seulement un effet positif sur l'adoption du SaaS.

Il est important de comprendre dans ce cas qu'un nombre plus élevé de réseaux LAN et WAN implique qu'il y a un investissement dans l'infrastructure de connexion, mais comme il s'agit d'une mesure de l'état de préparation technologique, en atteignant une certaine valeur seuil à partir de laquelle la connexion est robuste et permet de transmettre rapidement des données, il est possible que davantage de lignes n'aient aucun effet. Il s'agit également d'une condition d'adoption, mais il est possible que les entreprises disposant d'une grande empreinte réseau continuent à effectuer toutes leurs opérations sur site.

En tant que facilitateur, il doit offrir la capacité et la qualité de service nécessaires pour répondre à la demande des utilisateurs.

Hypothèse 1c. La proportion du budget informatique allouée aux services informatiques a un effet négatif sur l'adoption de l'infonuagique par l'organisation (Stratégie TI).

Les résultats montrent qu'il existe un effet négatif significatif de l'allocation budgétaire sur l'adoption et l'acquisition de nouveaux services dans les trois catégories, sauf pour l'adoption du SaaS.

L'infonuagique promet des réductions de coûts grâce à l'externalisation des ressources informatiques et des multiples services informatiques, ce qui devrait réduire le budget consacré à l'achat d'équipements physiques (Lal & Bharadwaj, 2016) (Mell & Grance, 2011).

Carcary et al. (2014) justifie de plus une réduction des coûts opérationnels en ne payant que pour les services reçus (pay as you go) et par le prix raisonnable des services en nuage qui permettent d'éliminer les activités coûteuses telles que l'installation, la maintenance, la gestion et la des serveurs et du stockage. En outre, Xue et Xin (2016) identifie les économies de services qui découlent de la possibilité de contrôler et de connaître avec transparence l'utilisation des ressources et d'ajuster l'activité au budget établi.

Le cas de SaaS pourrait s'expliquer par le fait que les petites et moyennes entreprises qui achètent SaaS pour fonctionner rapidement sans avoir besoin d'un département informatique en tant que tel, avaient un budget minimal pour les services informatiques et celui-ci a été augmenté par la croissance des opérations.

Hypothèse 1d. La proportion du budget informatique allouée au stockage informatique a un effet négatif sur l'adoption de l'infonuagique par l'organisation (Stratégie TI).

Les résultats montrent un effet négatif et significatif de la proportion du budget informatique alloué au stockage dans le cas du PaaS et du IaaS et un effet positif et significatif dans le cas du SaaS. Là encore, on observe un comportement très différent entre les différents modèles de services.

Les caractéristiques des différents modèles de services permettent de réaliser des économies considérables sur les investissements en matériel informatique (stockage et serveurs) (Lal & Bharadwaj, 2016). En outre, grâce à la fonction de mise en commun des ressources, l'utilisateur peut bénéficier d'économies d'échelle et d'une gestion efficace des ressources, éliminant ainsi les inefficacités liées à l'utilisation d'équipements physiques en deçà de leur capacité (Mell & Grance, 2011).

D'un autre côté, (Attaran, 2017) justifie la réduction des coûts de stockage par le fait qu'aucune nouvelle opération de stockage et de sauvegarde sur disque dur n'est automatiquement effectuée dans le nuage.

En raison de la libération de l'équipement de stockage sur site, les investissements élevés dans l'équipement sont éliminés en faveur d'un modèle de coût OpEX. De plus, en suivant le raisonnement de l'hypothèse précédente, les entreprises qui acquièrent et adoptent isolément un certain SaaS simple passent d'un budget de stockage inexistant à une certaine valeur.

Hypothèse 1e. La proportion du budget informatique allouée aux serveurs informatiques a un effet négatif sur l'adoption de l'infonuagique par l'organisation (Stratégie TI).

Les résultats montrent un effet négatif et significatif de la proportion du budget informatique allouée aux serveurs dans le cas du SaaS et un effet positif et significatif dans pour les autres modèles de services. Là encore, on observe un comportement très différent entre les différents modèles de services.

L'hypothèse est basée sur l'économie de l'investissement dans l'équipement physique des serveurs et les activités de maintenance (Lal & Bharadwaj, 2016) (Mell & Grance, 2011).

La justification que l'on peut tirer de la littérature est que les entreprises ayant un grand nombre de serveurs sont celles qui ont le plus besoin de calculs, de connexions, etc. et sont donc les plus intéressées par l'adoption de l'infonuagique. Ces entreprises doivent généralement gérer leurs

propres applications et optent pour les modèles PaaS et IaaS afin de transférer le cœur de leurs opérations vers l'infonuagique.

L'hypothèse est qu'en se passant de serveurs physiques et en raison de la gestion efficace des ressources dans le nuage, une plus petite proportion du budget irait aux serveurs. Il est seulement valable, ce qui implique que les entreprises qui n'allouent pas de budget aux serveurs, optent pour l'adoption de solutions ponctuelles SaaS (SharePoint, Google Drive etc).

Hypothèse 2. L'état dans le cycle de vie de la technologie affecte la relation entre les capacités technologiques et l'adoption technologique de l'infonuagique par les entreprises canadiennes.

Il n'a pas été possible de valider cette hypothèse, car dans le processus d'identification des étapes du cycle de vie de l'infonuagique, l'étape de croissance a été identifiée pour les quatre années de l'étude et donc, il n'a pas été possible de tester l'effet modérateur.

5.3.2 Rôle des variables de contrôle

Le résultat des régressions montre un effet du secteur d'activité sur l'adoption pour les différents modèles de services (SaaS, PaaS, IaaS), et pour les variables « adoptant » et « non-adoptant » ainsi que pour les variables « acheteur actif » et « acheteur inactif ». Le secteur financier a un effet positif sur l'adoption de l'infonuagique, en raison de multiples facteurs tels que la pression concurrentielle, la chaîne de valeur du secteur et le besoin de ressources informatiques et de capacités d'analyse pour développer son activité.

Quant à l'effet de localisation observé dans les régressions. Le niveau de signification est considérablement faible, les coefficients étant non significatifs dans de nombreux cas. Pour certains modèles de services, l'emplacement semble avoir un effet avec un coefficient significatif à quatre étoiles, mais ces coefficients ne sont généralement pas robustes aux différents modèles de services.

Ces variables remplissent leur rôle de contrôle de l'adoption des services en nuage par la variété des entreprises disponibles dans les échantillons analysés.

CHAPITRE 6 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Ce Chapitre 6 se concentre sur l'examen des questions de recherche et des objectifs de l'étude. Il présente ensuite les limites de la recherche et conclut en proposant des avenues de recherche.

6.1 Examen des questions de recherche

La première série de questions de recherche visait à examiner le rôle des capacités technologiques sur l'adoption de l'infonuagique. Ces questions ont trouvé une réponse grâce aux 8 régressions logistiques effectuées pour chacune des variables dépendantes. Les capacités technologiques ont été représentées à travers ses 3 dimensions : stratégie organisationnelle TI, expertise TI et infrastructure TI.

Un deuxième bloc de questions porte sur l'effet des capacités technologiques sur l'adoption de différents modèles de prestation de services et sur la manière dont l'adoption et l'évolution peuvent être mesurées. La réponse à ces questions est sous-tendue par le développement de deux types de variables dichotomiques mesurant l'adoption de différents modèles de prestation de services et ensuite l'effet des capacités technologiques a été observé au moyen d'une modélisation économétrique.

Enfin, une dernière série de questions porte sur la complémentarité des technologies et l'ordre dans le processus d'adoption et sur l'évolution du taux d'adoption. Afin de répondre à ces questions, une analyse du panier de marché a été réalisée en utilisant l'algorithme « apriori » pour identifier les groupes de technologies qui sont adoptés conjointement et l'algorithme « cspade » pour mettre en lumière l'ordre d'adoption de ces produits.

L'objectif principal de la recherche était d'étudier les facteurs influençant l'adoption de différents modèles infonuagiques pour les secteurs de la santé et de la finance (Obj 1). À cette fin, le modèle d'adoption a été utilisé pour identifier l'effet des capacités technologiques sur l'adoption de SaaS, PaaS et IaaS. Son utilisation avec l'analyse du panier de marché a non seulement permis de déterminer plus précisément la diffusion de chacun des modèles (Obj 2) et d'identifier les complémentarités entre les technologies et l'ordre d'adoption (Obj 4), mais elle a également fourni des indications importantes pour l'interprétation des résultats finales de la recherche (Obj 3).

6.2 Limites de la recherche et lignes futures

Tout en répondant aux questions de recherche et en atteignant les objectifs, cette étude présente certaines limites.

Dans le panel créé à partir des données secondaires de l'ATDC, il y a de multiples sites qui ne sont présents que dans une partie des années analysées. Ceci, ainsi que la création du groupe de variables « Adopter », signifie que l'interprétation de ce groupe de variables doit être faite avec prudence. La raison en est qu'une entreprise qui rejoint la base de données ATDC en 2019 avec des produits adoptés en 2016 apparaîtra comme un premier adoptant en 2019, nous perdons donc des informations pertinentes pour les régressions. Dans le même cadre de recherche, la création des variables suffixes « changeadopt » compte comme zéro les entreprises qui s'engagent dans un processus de substitution ou de transformation vers des technologies généralement plus modernes ou vers des modèles de services à plus forte valeur ajoutée. Par exemple, le remplacement de IaaS et de multiples SaaS par l'adoption de PaaS et le développement en interne d'applications dans ce cadre. Ces cas ont été identifiés et représentent moins de 2 % du total des sites des entreprises représentés dans la base de données.

Troisièmement, la période étudiée est assez courte, surtout si l'on considère que 2020 sera probablement une année où l'adoption de multiples technologies numériques se sera accélérée en raison du changement du mode de vie des gens. Par conséquent, l'année 2020 pourrait être considérée comme un « outlier » en termes d'adoption, ou bien l'accélération de l'adoption pourrait se poursuivre dans le temps.

En quatrième place, bien que les groupes technologiques identifiés dans la base de ATDC soient censés s'exclure mutuellement, il serait intéressant de le spécifier plus clairement. L'analyse de la base de données a permis d'identifier que les logiciels de BI dans le nuage sont classés dans la catégorie SaaS et non BI, mais il n'est pas possible de garantir que cela est cohérent pour tous les logiciels qui ont la possibilité d'être sur site ou dans le nuage.

Une autre limite importante de la recherche est l'utilisation isolée d'une base de données secondaire telle que l'ATDC crée des limitations importantes dans la création de variables qui traduisent avec précision les concepts de la littérature. Par exemple, dans le cas de la dimension « expertise TI », un indicateur couramment utilisé dans la littérature est le nombre d'années d'expérience de l'équipe

TI, alors que dans cette étude nous avons utilisé un autre indicateur moins répandu qui est la proportion d'employés TI pour l'indisponibilité d'autres données.

En outre, l'ensemble des variables utilisées pour représenter les dimensions des capacités technologiques dans les cas multiples a montré des corrélations très élevées. Par exemple, le budget IT avec le nombre d'employés IT, précisément parce que le salaire fait partie du budget IT, ce qui a conduit à une réduction significative du nombre de variables dépendantes ainsi qu'à la réalisation de tests de robustesse pour assurer la stabilité des coefficients.

Enfin, toutes les technologies considérées comme infonuagiques dans les modèles de service contribuent de la même façon au taux d'adoption total de l'infonuagique dCloudAdopt, ce qui signifie qu'une entreprise qui utilise « WordPress » comme système de gestion de contenu a la même valeur qu'une entreprise qui gère toutes ses opérations et développe des applications sures dans la plateforme « Azure Platform ».

Une fois les limites identifiées, il est possible d'identifier les recherches futures possibles. Tout d'abord, il serait intéressant d'observer l'effet que la pandémie a eu sur l'adoption de chacun des trois modèles de service pour voir si cette accélération du taux d'adoption du PaaS se maintient dans le temps ou s'il s'agissait d'un événement ponctuel d'une année.

Deuxièmement, ayant identifié la limite de l'utilisation d'une base de données secondaire telle que la base de données Aberdeen pour l'identification des facteurs d'adoption, il serait intéressant d'intégrer cette base de données à d'autres bases de données permettant de compléter d'autres variables afin de mieux représenter les dimensions étudiées et d'ajouter de nouveaux facteurs non seulement internes à l'entreprise mais aussi externes.

En ce qui concerne les bases de données proposées, la base de données « Glassdoor » pourrait considérablement enrichir la représentation des dimensions Stratégie informatique et Expertise informatique en fournissant des données de qualité sur l'évolution du personnel informatique dans les entreprises et leurs salaires.

De plus, comme indiqué ci-dessus, il serait intéressant d'intégrer les résultats de ce modèle avec d'autres facteurs externes que la littérature considère comme importants pour la décision d'adoption, tels que la concurrence dans le secteur, la collaboration avec d'autres institutions, etc. Ces facteurs pourraient également avoir un effet négatif sur l'adoption, comme dans le cas des

problèmes de sécurité, qui sont présentés comme l'un des principaux freins à l'adoption de l'infonuagique.

Une autre ligne de recherche future intéressante serait la création d'un indice d'adoption qui tienne compte de l'année d'adoption et qui puisse étudier l'impact de l'adoption sur la productivité, pour laquelle une longue période d'étude est nécessaire, et de contrôler ce processus par le stade de développement de la technologie identifié par les étapes du cycle de vie de la technologie.

Enfin, la proposition d'analyse du panier de marché, qui utilise conjointement l'algorithme « apriori » et l'algorithme « cspade », nous permet d'extraire des informations très pertinentes en termes d'adoption. Connaissant le rôle de l'infonuagique comme facilitateur des nouvelles technologies émergentes et des technologies à usage général, il est intéressant de réaliser cette analyse avec des technologies telles que l'IA, le quantique ou l'IoT massif.

6.3 Contributions de la recherche

Cette étude contribue à la perspective la théorie du management par les ressources (RBV) sur la littérature des technologies de pointe. En explorant les stratégies organisationnelles TI, l'expertise TI et l'infrastructure TI des entreprises ainsi que leurs adoptions de technologies d'infonuagique, nous obtenons une meilleure compréhension de la relation entre les capacités technologiques et l'adoption technologique des services et produits d'infonuagique. L'identification des indicateurs de chaque dimension des capacités technologiques confirme qu'il est possible d'expliquer dans une certaine mesure le niveau d'adoption technologique de l'infonuagique.

Deuxièmement, l'étude de l'adoption des différents modèles de services nous permet d'observer l'effet des capacités technologiques sur l'adoption de chacun d'entre eux et à travers de la présence des modèles de services de l'infonuagique et non seulement les intentions d'adoption comme dans de nombreuses études de la littérature. De plus, cette étude se concentre sur deux secteurs très importants pour l'économie canadienne, avec un cadre réglementaire complexe et un fort potentiel de transformation par l'infonuagique.

De plus, la combinaison des deux algorithmes « apriori » et « cspade » dans l'analyse du panier de marché avec le modèle économétrique permet d'observer empiriquement l'effet des capacités technologiques, d'identifier l'évolution du taux d'adoption de chaque modèle et les technologies précurseurs et complémentaires qui affectent l'adoption de l'infonuagique.

Enfin, elle contribue à l'étude de l'adoption des technologies au niveau organisationnel par le biais de grandes bases de données secondaires, ce qui n'est pas l'approche la plus courante, qui est généralement l'approche individuelle et par le biais de questionnaires.

Les résultats observés peuvent être utilisés par les institutions publiques pour accélérer et encourager l'adoption de l'infonuagique en identifiant les bonnes pratiques. D'autre part, il est intéressant pour les entreprises qui souhaitent adopter certains services en nuage, d'identifier le groupe de technologies qui leur convient le mieux pour tirer le meilleur parti de l'infonuagique.

Enfin, une recommandation importante, tirée en partie des limites de l'étude et pour aider les futures lignes de recherche qui porte non seulement sur la méthodologie de collecte de données suivie mais aussi sur le type de variables créées. Une collecte plus robuste des données est recommandée afin de disposer d'informations provenant des mêmes entreprises sur des périodes significatives. En outre, il serait important de fournir un effort pour montrer un plus grand degré de détail dans la description de chaque variable du manuel de la base de données ATDC, puisque certaines variables sont écartées en raison du manque d'informations descriptives qui permettraient d'établir des mesures précises.

RÉFÉRENCES

Abd Elmonem, M. A., Nasr, E. S., & Geith, M. H. (2016). Benefits and challenges of cloud ERP systems – A systematic literature review. *Future Computing and Informatics Journal*, *1*(1), 1-9. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.fcij.2017.03.003

Agrawal, R., & Srikant, R. (1995). Mining sequential patterns. *Proceedings of the Eleventh International Conference on Data Engineering*, 3-14.

Agrawal, R., & Srikant, R. (2000). Fast Algorithms for Mining Association Rules. *Proc. 20th Int. Conf. Very Large Data Bases VLDB, 1215*.

Aguinis, H., Forcum, L., & Joo, H. (2012). *Using Market Basket Analysis in Management Research.*

Al-Ruithe, M., Benkhelifa, E., & Hameed, K. (2018). Key Issues for Embracing the Cloud Computing to Adopt a Digital Transformation: A study of Saudi Public Sector. *Procedia Computer Science*, *130*, 1037-1043. https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.04.145

AlBar, A., & Hoque, M. R. (2015). Determinants of Cloud ERP Adoption in Saudi Arabia: an Empirical Study. *International Conference on Cloud Computing*, 1-4.

Andersen, B. J. J. o. e. e. (1999). The hunt for S-shaped growth paths in technological innovation: a patent study. *9*(4), 487-526.

Antonelli, C. (1993). Investment and adoption in advanced telecommunications. *Journal of Economic Behavior & Organization*, *20*(2), 227-245. https://EconPapers.repec.org/RePEc:eee:jeborg:v:20:y:1993:i:2:p:227-245

Arifin, Z., Firmanzah, & Fontana, A. (2015). *The determinant factors of technology adoption for improving firm's performance*.

Armstrong, C. P., & Sambamurthy, V. (1999). Information Technology Assimilation in Firms: The Influence of Senior Leadership and IT Infrastructures. *Information Systems Research*, *10*(4), 304-327. https://doi.org/10.1287/isre.10.4.304

Arthur, W. B. (1990). Positive feedbacks in the economy. *Scientific american*, *262*(2), 92-99.

Arthur, W. B. (2011). The Second Economy. *McKinsey Quarterly*. https://www.mckinsey.com/business-functions/strategy-and-corporate-finance/our-insights/the-second-economy

Assunção, M. D., Calheiros, R. N., Bianchi, S., Netto, M. A. S., & Buyya, R. (2015). Big Data computing and clouds: Trends and future directions. *Journal of Parallel and Distributed Computing*, *79-80*, 3-15. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jpdc.2014.08.003

Atkinson, R. D. (2021). A U.S. Grand Strategy for the Global Digital Economy. *Information Technology & Innovation Foundation*. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3773652

Attaran, M., Mohsen. (2017). Cloud Computing Technology: Leveraging the Power of the Internet to Improve Business Performance. *Journal of International Technology and Information Management*, *26*(1). https://scholarworks.lib.csusb.edu/jitim/vol26/iss1/6/

Awa, H. O., Ukoha, O., & Emecheta, B. C. (2016). Using TOE theoretical framework to study the adoption of ERP solution. *Cogent Business Management Review Quarterly, 3*(1), 1196571.

Baker, J. (2011). The Technology–Organization–Environment Framework. In (pp. 231-245).

Balland, P.-A., Boschma, R., & Frenken, K. (2014). Proximity and Innovation: From Statics to Dynamics. *Regional Studies, 49*, 1-14. https://doi.org/10.1080/00343404.2014.883598

Barney, J. (1991). Firm Resources and Sustained Competitive Advantage. *Journal of Management, 17*(1), 99-120. https://doi.org/10.1177/014920639101700108

Barry, A., & Thrift, N. (2007). Gabriel Tarde: imitation, invention and economy. *Economy and Society, 36*(4), 509-525. https://doi.org/10.1080/03085140701589497

Barua, A., Kriebel, C. H., & Mukhopadhyay, T. (1995). Information Technologies and Business Value: An Analytic and Empirical Investigation. *Information Systems Research, 6*(1), 3-23. https://doi.org/10.1287/isre.6.1.3

Bawa, R. L., David; Kearns-Manolatos, Diana; Bajpai, Rahul (2020). *Teach the world, feed the world, save the world : Use cases for social good*. Deloitte. https://www2.deloitte.com/us/en/insights/topics/digital-transformation/social-impact-of-technology-5g-cloud.html

Bayrak, E., Conley, J. P., & Wilkie, S. (2011). The economics of cloud computing. *The Korean Economic Review, 27*(2), 203-230.

Beaudry, C. H., Georges; Therrien Pierre. (2019). *Adoption of digital and advanced technologies in Canada* CDO Conference. https://munkschool.utoronto.ca/ipl/files/2019/04/Hage-Beaudry-Therrien_Technology-Adoption-summary_final.pdf

Berman Saul, J., Kesterson-Townes, L., Marshall, A., & Srivathsa, R. (2012). How cloud computing enables process and business model innovation. *Strategy & Leadership, 40*(4), 27-35. https://doi.org/10.1108/10878571211242920

Berry, M. J., & Linoff, G. S. (2004). *Data mining techniques: for marketing, sales, and customer relationship management*. John Wiley & Sons.

Bestsenny, O. G., Greg; Harris, Alex; Rost, Jennifer (2021). *Telehealth: A quarter-trillion dollar post-COVID-19 reality*. Mckinsey. https://www.mckinsey.com/industries/healthcare-systems-and-services/our-insights/telehealth-a-quarter-trillion-dollar-post-covid-19-reality

Bharadwaj, A. (2000). A resource-based perspective on information technology capability and firm performance: an empirical investigation. *MIS Quarterly, 24*(1), 169-172. https://doi.org/10.2307/3250983

Bharadwaj, A., El Sawy, O. A., Pavlou, P. A., & Venkatraman, N. (2013). Digital business strategy: toward a next generation of insights. *MIS quarterly*, 471-482.

Bhatt, C. M., & Peddoju, S. K. (2016). *Cloud computing systems and applications in healthcare*. IGI Global.

Bhatt, G. D., & Grover, V. (2005). Types of Information Technology Capabilities and Their Role in Competitive Advantage: An Empirical Study. *Journal of Management Information Systems, 22*(2), 253-277. https://doi.org/10.1080/07421222.2005.11045844

Borgman, H. P., Bahli, B., Heier, H., & Schewski, F. (2013). *Cloudrise: exploring cloud computing adoption and governance with the TOE framework.* 2013 46th Hawaii international conference on system sciences (pp. 4425-4435).

Bottazzi, G., Secchi, A., & Tamagni, F. (2008). Productivity, Profitability and Financial Performance. *Industrial and Corporate Change, 17*, 711-751. https://doi.org/10.1093/icc/dtn027

Boueé, C. S., S (2015). *Die Digitale Transformation der Industrie*. Roland Berger und BDI.

Bräuninger, M., Haucap, J., Stepping, K., & Stühmeier, T. (2012). *Cloud Computing als Instrument für effiziente IT-Lösungen*. HWWI policy paper.

Brender, N., & Markov, I. (2013). Risk perception and risk management in cloud computing: Results from a case study of Swiss companies. *International Journal of Information Management, 33*(5), 726-733. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2013.05.004

Breschi, S., & Lissoni, F. (2009). Mobility of skilled workers and co-invention networks: an anatomy of localized knowledge flows. *Journal of Economic Geography, 9*(4), 439-468. https://doi.org/10.1093/jeg/lbp008

Brynjolfsson, E., & Hitt, L. (1998). Beyond the IT Productivity Paradox. *Communications of the ACM, 41*, 49-55. https://doi.org/10.1145/280324.280332

Burke, B. (2019). *How Cloud Computing Is Transforming and Benefiting Financial Institutions*.

Caldeira, M., & Ward, J. (2001). *Using Resource-Based Theory to Interpret the Successful Adoption and Use of Information Systems and Technology in Manufacturing Small and Medium-Sized Enterprises* (Vol. 12).

Candel Haug, K., Kretschmer, T., & Strobel, T. (2016). Cloud adaptiveness within industry sectors - Measurement and observations. *Telecommunications Policy, 40*(4), 291-306. https://doi.org/10.1016/j.telpol.2015.08.003

Cantú, S., & Pedroza, A. (2006). ¿Que es la Gestión de la Innovación y la Tecnología (GInnT)? *Journal of Technology Management & Innovation, 1*.

Carcary, M., Doherty, E., & Conway, G. (2014). The adoption of Cloud computing by Irish SMEs - An exploratory study. *Electronic Journal of Information Systems Evaluation., 17*, 3-14.

Cardona, M., Kretschmer, T., & Strobel, T. (2013). ICT and productivity: conclusions from the empirical literature. *Information Economics and Policy, 25*(3), 109-125. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.infoecopol.2012.12.002

Carr, B. P. D. V. J. (2018). *CLOUD COMPUTING IN THE FINANCIAL SECTOR. Part 1: An essential enabler*. Institute of Interantion Finance. https://www.iif.com/portals/0/Files/private/32370132_cloud_computing_in_the_financial_sector_20180803_0.pdf

Celner, A. (2019). *Cloud Banking : More than just a CIO conversation*. Deloitte Global - Banking & Capital Markets. https://www2.deloitte.com/global/en/pages/financial-services/articles/bank-2030-financial-services-cloud.html

Cepeda, J., & Arias-Pérez, J. (2019). Information technology capabilities and organizational agility: The mediating effects of open innovation capabilities. *Multinational Business Review*, *27*(2), 198-216. https://doi.org/10.1108/MBR-11-2017-0088

Chang, I. C., Hwang, H.-G., Hung, M.-C., Lin, M.-H., & Yen, D. (2007). Factors affecting the adoption of perspective of hospital electronic signature: Executives' information department. *Decision Support Systems*, *44*, 350-359. https://doi.org/10.1016/j.dss.2007.04.006

Chen, Y.-S., Chang, C.-H., Tien, W.-P., & Lee, Y.-I. (2013). *Patent profile and corporate performance: Moderation of technological attractiveness.* 19th International Conference on Engineering, Technology and Innovation, ICE 2013 and IEEE International Technology Management Conference, ITMC 2013, June 24, 2013 - June 26, 2013, The Hague, Netherlands. https://doi.org/10.1109/ITMC.2013.7352610

Chong, X., Zhang, J., Lai, K. K., & Lei, N. (2012). An Empirical Analysis of Mobile Internet Acceptance from Value-based View. *International Journal of Mobile Communications*, *10*, 536-557. https://doi.org/10.1504/IJMC.2012.048886

Christensen, C. M. (2013). *The innovator's dilemma: when new technologies cause great firms to fail*. Harvard Business Review Press.

Christiaanse, E. a. V. (Christiaanse, Ellen and Venkatraman, 2002). "Beyond Sabre: An Empirical Test of Expertise Exploitation in Electronic Channels,". *MIS Quarterly, (26: 1)*. https://aisel.aisnet.org/misq/vol26/iss1/4/

Ciganek, A. P., Haseman, W., & Ramamurthy, K. (2014). Time to decision: the drivers of innovation adoption decisions. *Enterprise Information Systems*, *8*(2), 279-308. https://doi.org/10.1080/17517575.2012.690453

Clemons, E., & Kimbrough, S. (1986). *Information Systems, Telecommunications, and their effects on Industrial Organization.* ICIS.

Clemons, E. K. (1986). Information systems for sustainable competitive advantage. *Information & Management*, *11*(3), 131-136. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0378-7206(86)90010-8

Clemons, E. K., & Row, M. C. (1991). Sustaining IT Advantage: The Role of Structural Differences. *MIS Quarterly*, *15*(3), 275-292. https://doi.org/10.2307/249639

Cohen, W. M., & Klepper, S. (1996). Firm Size and the Nature of Innovation within Industries: The Case of Process and Product R&D. *The Review of Economics and Statistics*, *78*(2), 232-243. https://doi.org/10.2307/2109925

Cohen, W. M., & Levinthal, D. A. (1990). Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation. *Administrative Science Quarterly*, *35*(1), 128-152. https://doi.org/10.2307/2393553

Cruz-Jesus, F., Pinheiro, A., & Oliveira, T. (2019). Understanding CRM adoption stages: empirical analysis building on the TOE framework. *Computers in Industry*, *109*, 1-13.

CSRC, N. (2021). *CSRC-NIST GLOSSARY*. https://csrc.nist.gov/glossary

Damanpour, F., & Evan, W. M. (1984). Organizational Innovation and Performance: The Problem of "Organizational Lag". *Administrative Science Quarterly, 29*(3), 392-409. https://doi.org/10.2307/2393031

Dastane, O. (2020). The impact of technology adoption on organizational productivity. *Journal of Industrial Distribution & Business Management, 11*(4), 7-18.

Davis, F. D. (1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly, 13*(3), 319-340. https://doi.org/10.2307/249008

Dehning, B. D., Kevin E. ,Stratopoulos Theophanis. (2003). The Info-Tech "Productivity Paradox" Dissected and Tested. *Management Accounting Quarterly, Vol. 5,*.

Diaby, T., & Bashari Rad, B. (2017). Cloud Computing: A review of the Concepts and Deployment Models. *International Journal of Information Technology and Computer Science, 9*, 50-58. https://doi.org/10.5815/ijitcs.2017.06.07

Dove, E., Thorogood, A., Joly, Y., Simkevitz, H., & Phillips, M. (2016). Protecting the Privacy of Canadians' Health Information in the Cloud. *Canadian Journal of Law and Technology, 14*, 173.

Etro, F. (2009). The economic impact of cloud computing on business creation, employment and output in Europe. *Review of Business Economics, 54*(2), 179-208.

Eui-Hong, H., Karypis, G., & Kumar, V. (2000). Scalable parallel data mining for association rules. *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering, 12*(3), 337-352. https://doi.org/10.1109/69.846289

Eveland, J., & Tornatzky, L. G. (1990). Technological Innovation as a Process. In (pp. 27-50).

Fatihudin, D., & Mochklas, M. (2018). How Measuring Financial Performance. *International Journal of Civil Engineering and Technology, 9*.

Fischer, M., & Johansson, B. (1994). Networks for Process Innovation by Firms: Conjectures from Observations in Three Countries. In (pp. 261-274).

Fisher, J. C., & Pry, R. H. (1971). A simple substitution model of technological change. *Technological forecasting social change, 3*, 75-88.

Fitzgerald, M., Kruschwitz, N., Bonnet, D., & Welch, M. (2014). Embracing digital technology: A new strategic imperative. *MIT sloan management review, 55*(2), 1.

Fox, A., Griffith, R., Joseph, A., Katz, R., Konwinski, A., Lee, G., . . . Stoica, I. (2009). Above the clouds: A berkeley view of cloud computing. *Dept. Electrical Eng. Comput. Sciences, University of California, Berkeley, Rep. UCB/EECS, 28*(13), 2009.

Gale, H. F., Jr. (1997). *Is There A Rural-Urban Technology Gap? Results of the ERS Rural Manufacturing Survey*. http://ageconsearch.umn.edu/record/33709/files/ai977361.pdf

Galliano, D., & Roux, P. (2006). Les inégalités spatiales dans l'usage des tic. *Revue économique, 57*(6), 1449-1475.

Gangwar, H., Date, H., & Ramaswamy, R. (2015). Understanding determinants of cloud computing adoption using an integrated TAM-TOE model. *Journal of enterprise information management*.

Garrison, G., Wakefield, R. L., & Kim, S. (2015). The effects of IT capabilities and delivery model on cloud computing success and firm performance for cloud supported processes and operations. *International Journal of Information Management*, *35*(4), 377-393. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2015.03.001

Gelogo, Y. E., & Lee, S. (2012). *Database Management System as a Cloud Service.*

Germany, F. G. (2016). *Digital Strategy 2025*. https://www.de.digital/DIGITAL/Redaktion/EN/Publikation/digital-strategy-2025.pdf?__blob=publicationFile&v=9

Goasduff, L. (2019). *Cloud Adoption: Where Does Your Country Rank?* GARTNER. https://www.gartner.com/smarterwithgartner/cloud-adoption-where-does-your-country-rank/

Goh, D. H., & Ang, R. P. (2007). An introduction to association rule mining: An application in counseling and help-seeking behavior of adolescents. *Behavior Research Methods*, *39*(2), 259-266. https://doi.org/10.3758/BF03193156

Gómez, J., & Vargas, P. (2012). Intangible resources and technology adoption in manufacturing firms. *Research Policy*, *41*(9), 1607-1619. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.respol.2012.04.016

Government of Canada. (2015). The Personal Information Protection and Electronic Documents Act (PIPEDA). https://www.priv.gc.ca/en/privacy-topics/privacy-laws-in-canada/the-personal-information-protection-and-electronic-documents-act-pipeda/

Grajek, M. (2012). ICT for growth: A targeted approach. https://www.bruegel.org/2012/07/ict-for-growth-a-targeted-approach/

Grant, R. (1991). *Contemporary Strategy Analysis: Concepts, Techniques, Applications.*

Griliches, Z. E., J., Milgate, M. and Newman, P. (Eds.). (1987). Productivity: Measurement problems. *The New Palgrave: A Dictionary of Economics*, *4*(Stockton Press, New York), 1010–1013.

Group, A. (2018). *Aberdeen Technology Data Cloud - Data Dictionary*.

Hage, G. (2020). *The Adoption of Emerging Technologies in Canada and their Impact on Innovation Performance*, Polytechnique Montréal]. https://publications.polymtl.ca/5574/

Hagel Iii, J., & Singer, M. (1999). UNBUNDLING THE CORPORATION. *Harvard Business Review*, *77*, 133. Article. https://link.gale.com/apps/doc/A54077796/AONE?u=anon~e3ccbd75&sid=googleScholar&xid=c581128a

Hou, T. (2021). *IaaS vs PaaS vs SaaS. What You Need to Know, Examples & More*. Big Commerce. https://www.bigcommerce.com/blog/saas-vs-paas-vs-iaas/#the-three-types-of-cloud-computing-service-models-explained

Hsu, C.-L., & Lin, J. (2008). Acceptance of blog usage: The roles of technology acceptance, social influence and knowledge sharing motivation. *Information & Management*, *45*, 65-74. https://doi.org/10.1016/j.im.2007.11.001

Hsu, P.-F., Ray, S., & Li-Hsieh, Y.-Y. (2014). Examining cloud computing adoption intention, pricing mechanism, and deployment model. *International Journal of Information Management, 34*(4), 474-488.

Intel Corporation. (2020). *Intel 5G and Cloudification: Laying the Foundation for Innovation*. https://www.intel.es/content/www/es/es/wireless-network/5g-cloud-computing.html

Januzaj, Y., Ajdari, J., & Selimi, B. (2015). DBMS as a Cloud service: Advantages and Disadvantages. *Procedia - Social and Behavioral Sciences, 195*, 1851-1859. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.06.412

Jarvenpaa, S. L., Knoll, K., & Leidner, D. E. (1998). Is Anybody out There? Antecedents of Trust in Global Virtual Teams. *Journal of Management Information Systems, 14*(4), 29-64. https://doi.org/10.1080/07421222.1998.11518185

Kamien, M. I., & Schwartz, N. L. (1982). *Market structure and innovation*. Cambridge University Press.

Kanagawa, Y., Matsumoto, S., Koike, S., & Imamura, T. (2009). Association analysis of food allergens. *Pediatr Allergy Immunol, 20*(4), 347-352. https://doi.org/10.1111/j.1399-3038.2008.00791.x

Kearns, G. S., & Lederer, A. L. (2003). A Resource-Based View of Strategic IT Alignment: How Knowledge Sharing Creates Competitive Advantage. *Decision Sciences, 34*(1), 1-29. https://doi.org/10.1111/1540-5915.02289

Kenney, M., & Zysman, J. (2016). The Rise of the Platform Economy. *Issues in science and technology, 32*, 61-69.

Ker, D. (2021). Measuring cloud services use by businesses. https://doi.org/doi:https://doi.org/10.1787/71a0eb69-en

Kevin, Z., Dong, S., Xu, S., & Kraemer, K. (2006). Innovation diffusion in global contexts: Determinants of post-adoption digital transformation of European companies. *European Journal of Information Systems, 15*, 601-616. https://doi.org/10.1057/palgrave.ejis.3000650

Kevin, Z., Kraemer, K., & Xu, S. (2006). The Process of Innovation Assimilation by Firms in Different Countries: A Technology Diffusion Perspective on E-Business. *Management Science, 52*, 1557-1576. https://doi.org/10.1287/mnsc.1050.0487

Khalil, T. M. (2000). *Management of technology: The key to competitiveness and wealth creation*. McGraw-Hill Science, Engineering & Mathematics.

Khasawneh, A. M. (2008). Concepts and measurements of innovativeness: the case of information and communication technologies. *1*(1), 23-33. https://doi.org/10.1504/ijacmsd.2008.020487

Klems, M., Nimis, J., & Tai, S. (2008). *Do clouds compute? a framework for estimating the value of cloud computing.* Workshop on E-Business (pp. 110-123).

Kobelsky, K. W., Richardson, V. J., Smith, R. E., & Zmud, R. W. (2008). Determinants and Consequences of Firm Information Technology Budgets. *The Accounting Review, 83*(4), 957-995. https://doi.org/10.2308/accr.2008.83.4.957

Kolevski, D., Michael, K., Abbas, R., & Freeman, M. (2020, 12-15 Nov. 2020). *Stakeholders in the cloud computing value-chain : A socio-technical review of data breach literature.* 2020 IEEE International Symposium on Technology and Society (ISTAS) (pp. 290-293). https://doi.org/10.1109/ISTAS50296.2020.9462169

Kuan, K., & Chau, P. (2001). A Perception-Based Model for EDI Adoption in Small Businesses Using a Technology-Organization-Environment Framework. *Information & Management, 38*, 507-521. https://doi.org/10.1016/S0378-7206(01)00073-8

LaBerge, L. O., Clayton; Schenider,Jeremy; Smaje,Kate. (2020). *How COVID-19 has pushed companies over the technology tipping point- and transformed business forever*. https://www.mckinsey.com/business-functions/strategy-and-corporate-finance/our-insights/how-covid-19-has-pushed-companies-over-the-technology-tipping-point-and-transformed-business-forever

Lal, P., & Bharadwaj, S. S. (2016). Understanding the impact of cloud-based services adoption on organizational flexibility. *Journal of Enterprise Information Management, 29*(4), 566-588. https://doi.org/10.1108/JEIM-04-2015-0028

Lankshear, C., & Knobel, M. (2008). *Digital Literacies: Concepts, Policies and Practices (Cover plus Introduction)*.

Lin, A., & Chen, N.-C. (2012). Cloud computing as an innovation: Percepetion, attitude, and adoption. *International Journal of Information Management, 32*(6), 533-540. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2012.04.001

Lisachuk, H. (2019). *Super friends: IoT, AI and cloud create a powerful team*. https://internetofthingsagenda.techtarget.com/blog/IoT-Agenda/Super-friends-IoT-AI-and-cloud-create-a-powerful-team

Little, A. D. (1981). *The strategic management of technology*. Arthur D. Little.

Lohan, G. (2013, 2013//). *A Brief History of Budgeting: Reflections on Beyond Budgeting, Its Link to Performance Management and Its Appropriateness for Software Development.* Lean Enterprise Software and Systems, Berlin, Heidelberg (pp. 81-105).

Lu, X., & White, H. (2014). Robustness checks and robustness tests in applied economics. *Journal of Econometrics, 178*, 194–206. https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2013.08.016

Malone, T., Crowston, K., Lee, J., Pentland, B., Dellarocas, C., Wyner, G. M., . . . O'Donnell, E. (1999). Tools for Inventing Organizations: Toward a Handbook of Organizational Processes. *Management Science, 45*, 425-443.

Mariani, J. B., Doug; Taillon, Jon; Appleton-Norman, Kerry. (2019). *Cloud as innovation driver*. https://www2.deloitte.com/us/en/insights/industry/public-sector/government-trends/2020/government-cloud-innovation.html

Mata, F. J., Fuerst, W. L., & Barney, J. B. (1995). Information Technology and Sustained Competitive Advantage: A Resource-Based Analysis. *MIS Quarterly, 19*(4), 487-505. https://doi.org/10.2307/249630

Mehravani, S., Hajiheydari, N., & Haghighinasab, M. (2011). *ITIL Adoption Model based on TAM.* International Conference on Social Science and Humanity IPEDR Vol. 5 (2011) ACSIT PRESS, Singapore.

Mell, P., & Grance, T. (2011). The NIST definition of cloud computing.

Miranda, M. Q., Farias, J. S., de Araújo Schwartz, C., & de Almeida, J. P. L. (2016). Technology adoption in diffusion of innovations perspective: introduction of an ERP system in a non-profit organization. *RAI Revista de Administração e Inovação, 13*(1), 48-57. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.rai.2016.02.002

Mooney, J. G., Gurbaxani, V., & Kraemer, K. L. (1996). A process oriented framework for assessing the business value of information technology. *27*(2 %J SIGMIS Database), 68–81. https://doi.org/10.1145/243350.243363

NAICS Association. (2018). *NAICS Code* (https://www.naics.com/search/#naics

Narayanan, S., Marucheck, A. S., & Handfield, R. B. (2009). Electronic Data Interchange: Research Review and Future Directions*. *40*(1), 121-163. https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1540-5915.2008.00218.x

Narwane, V., Narkhede, B., & Raut, R. (2018). *Adoption of Cloud Computing in Manufacturing: SWOT Analysis*.

Neo, B. S. (1988). Factors facilitating the use of Information Technology for competitive advantage: An exploratory study. *Information & Management, 15*(4), 191-201. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0378-7206(88)90045-6

Nieto, M., Lopéz, F., & Cruz, F. (1998). Performance analysis of technology using the S curve model: the case of digital signal processing (DSP) technologies. *Technovation, 18*(6), 439-457. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0166-4972(98)00021-2

Nkouka Safoulanitou, L. (2014). Déterminants de l'adoption des technologies de l'information et de la communication (TIC) : cas des petites et moyennes entreprises (PME) au Congo. *Revue internationale P.M.E., 27*(2), 115-133. https://doi.org/https://doi.org/10.7202/1026070ar

Norén, G. N., Bate, A., Hopstadius, J., Star, K., & Edwards, I. R. (2008). *Temporal pattern discovery for trends and transient effects: its application to patient records* Proceedings of the 14th ACM SIGKDD international conference on Knowledge discovery and data mining, Las Vegas, Nevada, USA. https://doi.org/10.1145/1401890.1402005

Nwankpa, J. K., & Roumani, Y. (2016). IT capability and digital transformation: A firm performance perspective.

OECD. (2021a). *Gross domestic product (GDP) (indicator)*.

OECD. (2021b). *ICT Access and Usage by Businesses*. https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=ICT_BUS

OECD, & Eurostat. (2019). *Manuel d'Oslo 2018. Mesurer les activités scientifiques, technologiques et d'innovation*. OECD Publishing.

Parikh, P., & Waghela, D. (2012). *Comparative Study of Association Rule Mining Algorithms*.

Pathan, Z., Jianqiu, Z., Akram, U., Latif, Z., Khan, M., & Tunio, M. (2017). Essential factors in cloud-computing adoption by SMEs. *Human Systems Management, 36*, 261-275. https://doi.org/10.3233/HSM-17133

Patrick, Y. K. C., & Tam, K. Y. (1997). Factors Affecting the Adoption of Open Systems: An Exploratory Study. *MIS Quarterly, 21*(1), 1-24. https://doi.org/10.2307/249740

Priestley, M., Sluckin, T. J., & Tiropanis, T. (2020). Innovation on the web: the end of the S-curve? *Internet Histories*, 1-23. https://doi.org/10.1080/24701475.2020.1747261

Quebec, G. (2018). *Infonuagique*. https://www.economie.gouv.qc.ca/bibliotheques/sous-secteur/conception-de-systemes-informatiques/infonuagique/

Rajaraman, V. (2014). Cloud Computing. Resonance. *19*(3), 242-258.

Ravichandran, T., & Lertwongsatien, C. (2005). Effect of Information Systems Resources and Capabilities on Firm Performance: A Resource-Based Perspective. *Journal of Management Information Systems, 21*(4), 237-276. http://www.jstor.org/stable/40398738

Rayport, J., & Sviokla, J. (1995). Exploiting the virtual value chain. *Harvard Business Review*, 75-85.

Rogers, E. M. (1962). *Diffusion of Innovations.*

Rogers, E. M. (2003). Relation entre les types d'adoptants classés selon leur capacité d'innovation et leur position sur la courbe d'adoption.

Rogers, E. M. (2010). *Diffusion of innovations*. Simon and Schuster.

Rose, S., Borchert, O., Mitchell, S., & Connelly, S. (2019). *Zero trust architecture*. National Institute of Standards and Technology.

Rosenberg, N. (1972). Factors affecting the diffusion of technology. *Explorations in Economic History, 10*(1), 3-33. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0014-4983(72)90001-0

Rosli, K., Yeow, P. H., & Siew, E.-G. (2012). Factors influencing audit technology acceptance by audit firms: A new I-TOE adoption framework. *Journal of Accounting Auditing, 2012*, 1.

Ross, J., Beath, C., & Goodhue, D. (1998). Develop Long-Term Competitiveness Through IT Assets. *Sloan Management Review, 38*.

Ryan, B., & Gross, N. C. (1943). The diffusion of hybrid seed corn in two Iowa communities. *Rural sociology, 8*(1), 15.

Salahshour Rad, M., Nilashi, M., & Mohamed Dahlan, H. (2018). Information technology adoption: a review of the literature and classification. *Universal Access in the Information Society, 17*(2), 361-390. https://doi.org/10.1007/s10209-017-0534-z

Saluja, S. S., John; McIntyre, Alan; Poppleton, Andrew; Giunta, Siki; Lillis, Schira. (2018). *Cloud and Clear*. Accenture. https://www.accenture.com/_acnmedia/pdf-85/accenture-technology-advisory-cloud-readiness-banking.pdf

Sambamurthy, V., Bharadwaj, A., & Grover, V. (2003). Shaping agility through digital options: Reconceptualizing the role of information technology in contemporary firms. *MIS quarterly*, 237-263.

Sandhu, R., Boppana, R., Krishnan, R., Reich, J., Wolff, T., & Zachry, J. (2010). *Towards a discipline of mission-aware cloud computing* Proceedings of the 2010 ACM workshop on Cloud computing security workshop, Chicago, Illinois, USA. https://doi.org/10.1145/1866835.1866839

Santhanam, R., & Hartono, E. (2003). Issues in Linking Information Technology Capability to Firm Performance. *MIS Quarterly, 27*, 125-153. https://doi.org/10.2307/30036521

Savasere, A., Omiecinski, E., & Navathe, S. (1995). *An Efficient Algorithm for Mining Association Rules in Large Databases.* VLDB.

Sayeed, L., & Onetti, A. (2018). The relationship between organizational resources and Green IT/S adoption: A RBV approach. *Journal of International Technology and Information Management, 27*, 43-72.

Sayginer, C., & Ercan, T. (2020). UNDERSTANDING DETERMINANTS OF CLOUD COMPUTING ADOPTION USING AN INTEGRATED DIFFUSION OF INNOVATION (DOI)-TECHNOLOGICAL, ORGANIZATIONAL AND ENVIRONMENTAL (TOE) MODEL. *Humanities & Social Sciences Reviews, 8*, 91-102. https://doi.org/10.18510/hssr.2020.8115

Schniederjans, D. G., & Hales, D. N. (2016). Cloud computing and its impact on economic and environmental performance: A transaction cost economics perspective. *Decision Support Systems, 86*, 73-82. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.dss.2016.03.009

Schreyer, P. (2001). Measuring Productivity: OECD Manual: Measurement of Aggregate and Industry-Level Productivity Growth.

Schumpeter, J. A. (1942). *Capitalism, socialism, and democracy*.

Scott, H. S., Gulliver, J., & Nadler, H. (2019). Cloud Computing in the Financial Sector: A Global Perspective. *Program on International Financial Systems*.

Scott Mattoon, B. H., James Baty. (2011). *Cloud Computing Maturity Model Guiding Success with Cloud Capabilities*. Oracle Corporation. https://www.oracle.com/technetwork/topics/entarch/oracle-wp-cloud-maturity-model-r3-0-1434934.pdf

Shahmarichatghieh, M., Harkonen, J., Haapasalo, H., & Tolonen, A. (2016). Product development activities over technology life-cycles in different generations. *International Journal of Product Lifecycle Management, 9*, 19-44. https://doi.org/10.1504/IJPLM.2016.078861

Shin, N. (2004). An Empirical Investigation of Economic Payoffs of E-Business and CRM Innovations. *International Journal of Electronic Business, 2*, 351-365. https://doi.org/10.1504/IJEB.2004.005638

Skipp, R., Scott, T., Dupley, W., Estes, M., Colins, A., Maluf, M., . . . Muench, L. (2016). *Open Data Center Alliance / Open Alliance for Cloud Adoption Cloud Maturity Model*.

Soh, C. a. M., M. Lynne. (1995). How IT Creates Business Value: A Process Theory Synthesis. *ICIS 1995, Proceedings. 4.* https://aisel.aisnet.org/icis1995/4/

Sosnick, S. H. (1972). Scherer, F. M., Industrial Market Structure and Economic Performance, Chicago, Rand McNally & Co., 1970, xi + 576 pp. ($13.00). *American Journal of Agricultural Economics, 54*(3), 547-548. https://doi.org/10.2307/1239196

Srilakshmi, M., Veenadhari, L., & Pradeep, K. (2018). Deployment models of Cloud Computing: Challenges. *International Journal of Advanced Computer Research, 4*, 135.

Statista. (2016). *Global Cloud Computing expenditure in 2014 and 2019, by geographic region*. https://www.statista.com/statistics/545977/worldwide-cloud-computing-spending/

Statistics Canada. (2018). Standard Geographical Classification (SGC). https://www150.statcan.gc.ca/n1/pub/92-195-x/2011001/other-autre/sgc-cgt/sgc-cgt-eng.htm

Statistics Canada. (2021a). *Table 33-10-0356-01 Technologies the business or organization plan to adopt or incorporate over the next 12 months, by business characteristics, second quarter of 2021*.

Statistics Canada. (2021b). *Table 36-10-0434-02 Gross domestic product (GDP) at basic prices, by industry, monthly, growth rates (x 1,000,000)*.

Strüker, J., & Gille, D. (2010). RFID adoption and the role of organisational size. *Business Process Management Journal, 16*(6), 972-990. https://doi.org/10.1108/14637151011093026

Swanson, E. B. (1994). Information Systems Innovation Among Organizations. *40*(9), 1069-1092. https://doi.org/10.1287/mnsc.40.9.1069

Teo, T., & Ranganathan, C. (2004). Adopters and non-adopters of business-to-business electronic commerce in Singapore. *Information & Management, 42*, 89-102. https://doi.org/10.1016/j.im.2003.12.005

Treasury, C. (2018). *Government of Canada Cloud Adoption Strategy: 2018 update*. https://www.canada.ca/en/government/system/digital-government/digital-government-innovations/cloud-services/government-canada-cloud-adoption-strategy.html

Tripathi, S. (2019). Determinants of Cloud Computing Intentions to Use: Role of Firm' s Size, Managerial Structure and Industrial Sector Determinants of Cloud Computing Intentions to Use: Role of Firm's Size, Managerial Structure and Industrial Sector. *Journal of Global Information Management, 28*, 51-92.

UK Government. (2017). UK Digital Strategy. https://www.gov.uk/government/publications/uk-digital-strategy/executive-summary

Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View. *MIS Quarterly, 27*(3), 425-478. https://doi.org/10.2307/30036540

Venkatesh, V., Thong, J. Y. L., & Xu, X. (2012). Consumer Acceptance and Use of Information Technology: Extending the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology. *MIS Quarterly, 36*(1), 157-178. https://doi.org/10.2307/41410412

Venkatesh, V. D., Fred; Morris, Michael G. (2008). Dead Or Alive? The Development, Trajectory And Future Of Technology Adoption Research. *Journal of the Association for Information Systems, 8*(4). https://aisel.aisnet.org/jais/vol8/iss4/1/

Verma, G. (2020). Cloud Computing Security Issues: a Stakeholder's Perspective. *SN Computer Science, 1*. https://doi.org/10.1007/s42979-020-00353-2

Vial, G. (2019). Understanding digital transformation: A review and a research agenda. *The Journal of Strategic Information Systems, 28*(2), 118-144. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jsis.2019.01.003

Wade, M., & Hulland, J. (2004). The Resource-Based View and Information Systems Research: Review, Extension, and Suggestions for Future Research. *MIS Quarterly, 28*, 107-142. https://doi.org/10.2307/25148626

Walden, I. M., Queen. (2012). *Demystifyng Regulation in the Cloud: Opportunities and Challenges for Cloud Computing*. International Telecommunications Union. https://www.itu.int/ITU-D/treg/Events/Seminars/GSR/GSR12/documents/GSR12_Cloud_Walden_5.pdf

Wallace, L. G., & Sheetz, S. D. (2014). The adoption of software measures: A technology acceptance model (TAM) perspective. *Information Management Review Quarterly, 51*(2), 249-259.

Wang, L., & Alexander, C. (2013). Medical Applications and Healthcare Based on Cloud Computing. *International Journal of Cloud Computing and Services Science (IJ-CLOSER), 2*. https://doi.org/10.11591/closer.v2i4.3452

Weill, P., & Ross, J. W. (2004). *IT governance: How top performers manage IT decision rights for superior results*. Harvard Business Press.

Wernerfelt, B. (1984). A Resource-Based View of the Firm. *Strategic Management Journal, 5*(2), 171-180. http://www.jstor.org/stable/2486175

Westerman, G., Bonnet, D., & McAfee, A. (2014). *Leading digital: Turning technology into business transformation*. Harvard Business Press.

Weterings, A. B. (2006). *Do firms benefit from spatial proximity? Testing the relation between spatial proximity and the performance of small software firms in the Netherlands*. Utrecht University.

Wolfe, D. A. (2018). *Creating Digital Opportunity for Canada*. Brookfield Institute for Innovation + Entrepreneurship and Innovation Policy Lab, Munk School of Global Affairs. https://munkschool.utoronto.ca/ipl/creating-digital-opportunity/

Wood, L. (2020). *Global Healthcare Cloud Computing Market (2020 to 2025) - Emergence of the Telecloud Presents Opportunities*. Research and Markets. https://www.globenewswire.com/news-release/2020/10/02/2102876/0/en/Global-Healthcare-Cloud-Computing-Market-2020-to-2025-Emergence-of-the-Telecloud-Presents-Opportunities.html

Wright, A. P., Wright, A. T., McCoy, A. B., & Sittig, D. F. (2015). The use of sequential pattern mining to predict next prescribed medications. *J Biomed Inform, 53*, 73-80. https://doi.org/10.1016/j.jbi.2014.09.003

Xue, C. T. S., & Xin, F. W. (2016). *Benefits and Challenges of the Adoption of Cloud Computing in Business.* CloudCom 2016.

Yang, Q., Luo, T., Zhang, W., Zhong, X., He, P., & Zheng, H. (2020). *Data-Driven Treatment Pathways Mining for Early Breast Cancer Using cSPADE Algorithm and System Clustering*.

Zaki, M. J., & Gouda, K. (2003). *Fast vertical mining using diffsets* Proceedings of the ninth ACM SIGKDD international conference on Knowledge discovery and data mining, Washington, D.C. https://doi.org/10.1145/956750.956788

Zartha, J. (2016). S- - Curve analysis and technology life cycle. Application in series of data of articles and patents. *Espacios*, *37*, 19.

Zmud, R. W. (1984). An Examination of 'Push-Pull' Theory Applied to Process Innovation in Knowledge Work. *Management Science*, *30*(6), 727-738. http://www.jstor.org/stable/2631752

ANNEXE A TRAITEMENT DES DONNÉES

A.1 Création du panel économétrique

A.1.1 Fusion des tables des données

Les données sont réparties dans différentes tables comme indiqué dans la section 4.5.3. Il est nécessaire de choisir les variables d'intérêt dans chacune des tables pour les intégrer dans une même table, puis de former le panel intégrant les différentes années d'entre 2017 et 2020.

L'intégration des tables de données des différentes années a été réalisée à l'aide du langage R en raison de la plus grande facilité pour gérer la base de données distribuée par tables et d'accès au système de gestion de base de données PostgreSQL.

Ensuite, une nouvelle variable « Year » et un autre identifiant « Id » sont ajoutés à toutes les tables afin de construire la base de données finale. De cette façon, les différentes années de 2017 à 2020 peuvent être identifiées pour chaque « SITEID » et ensuite intégrées dans un panel. L'année 2016 est également incluse pour servir de base de référence pour construire les variables représentant la variation entre les années consécutives. Les différentes étapes suivies pour la création du panel économétrique sont détaillées ci-dessous.

Tout d'abord, la structure de la base de données a été établie à l'aide des tables « Site Description » et « Site_Level_Enterprise » qui présente l'identifiant unique présent dans toutes les tables, aun niveau de site d'entreprise « SITEID » et l'identifiant au niveau de la société « ENT_ID ». Donc, pour chaque année les entreprises ont été filtrées par celles appartenant au secteur financière et secteur de la santé comme expliqué dans les sections 4.5.4 et 4.6.3.3. La raison de ce démarrage est de limiter dès le départ le volume de données et donc de ressources à gérer afin que la consommation de temps pour chaque opération ne soit pas excessivement prolongée et ne pas nécessiter de calcul supplémentaire.

Par la suite, il a été vérifié que le nom des mêmes variables dans les différentes années est le même afin qu'une fusion puisse être effectuée dans une même table de panel au moyen de la correspondance dans le nom de la variable.

Une colonne avec un identificateur allant de 1 à 4 pour chacune des années et une colonne d'année allant de 2017 à 2020 est ajoutée à toutes les tables, simplement pour assurer la construction

correcte du panel. Enfin, une table finale est créée en fusionnant deux des tableaux « Site_Description », en remplissant les espaces vides avec « NA » en utilisant la fonction rbind.fill pour la combinaison des cadres de données. L'objectif de cette opération est de combler l'information manquante avec « NA » pour créer un panel équilibré, ce qui permet de créer correctement les variables qui sont formées par la variation entre les années consécutives.

Après avoir créé un cadre équilibré avec les années qui répètent la séquence périodiquement de 2017 à 2020 et d'un ID allant de 1 à 4, la correspondance peut être faite avec la dernière table « Site_Description » en utilisant les variables « SITEID » et « Year », il est donc essentiel d'unifier les noms de la variable. La même procédure est répétée pour le reste des tableaux de chacune des 4 années et la fusion est effectuée de manière itérative 2 à 2 de telle sorte que les nouvelles variables sont ajoutées à la trame initiale.

Les tableaux ont été ajoutés dans l'ordre suivant au cadre créé : « Site_Level_Enterprise », « IT_Spend », « Technology_Totals », « Product Install » et « Product spécifications ».

L'idée de créer un panel équilibré est initialement pour la création des variables qui nécessitent le calcul de la différence entre les années consécutives, ce qui rend beaucoup plus facile l'opérationnalisation de leur calcul. Une fois ces variables créées, il est décidé d'éliminer tous les échantillons vides qui manquent d'informations sur les variables à étudier dans le modèle.

Par conséquent, un total de 6 tables de 4 années différentes ont été fusionnés en unifiant les noms des variables et en générant un panel non équilibré.

Vous trouverez ci-dessous trois diagrammes du processus de la création du cadre de la table finale, la fusion à travers les années et la fusion à travers les différentes tables de la même année. Ces trois processus de création sont représentés respectivement par la Figure A.1, la Figure A.2 et la Figure A.3.

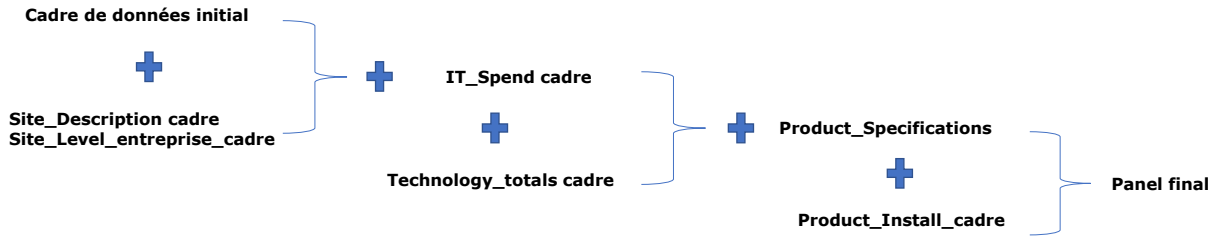

Figure A.1 Schéma récapitulatif de la méthodologie de fusion des cadres pour la création du panel économétrique.

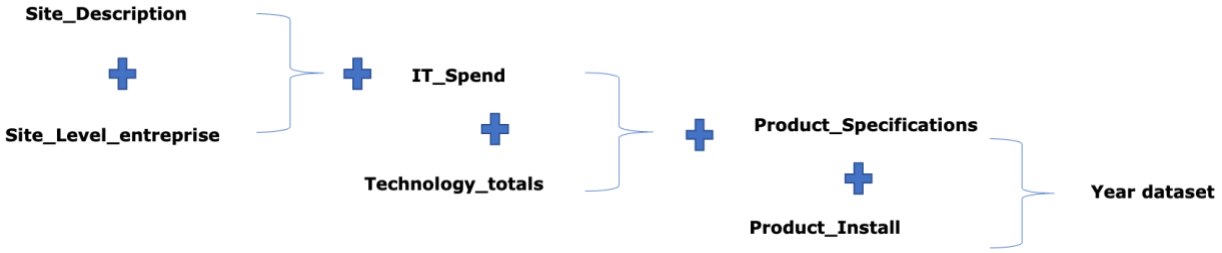

Figure A.2 Schéma récapitulatif de la méthodologie de fusion des tables de données pour chaque année entre 2017-2020.

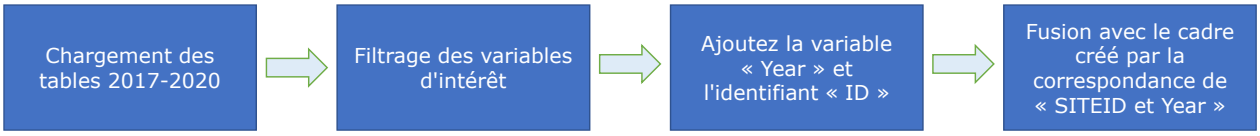

Figure A.3 Schéma récapitulatif de la création du cadre entre 2017-2020 pour les tables utilisées.

Par conséquent, grâce à cette méthode itérative de fusion deux à deux et sauvegardée dans une table finale source, toutes les variables d'intérêt ont été intégrées pour représenter les dimensions du modèle. Une fois que les variables initiales sont incluses et organisées dans un panel, il est possible de passer au processus de création des variables définies dans la section 4.6.

ANNEXE B FIGURES ET TABLEAUX SUPPLÉMENTAIRES

L'Annexe B comprend des tableaux et des figures correspondant aux analyses réalisées dans le Chapitre 5 et qui présentent un intérêt pour l'interprétation des résultats. Ces tableaux sont inclus dans l'Annexe B parce qu'ils sont normalement très volumineux et que les informations les plus pertinentes figurent déjà dans la section correspondante du rapport.

B.1 Règles d'extraction de fréquences

Cette section comprend l'ensemble des règles obtenues en appliquant l'algorithme « cspade » pour chacun des deux secteurs afin de trouver des relations de complémentarité et d'ordre d'adoption entre les sept groupes de technologies identifiés dans la section 5.1.1.

Tableau B.1 Règles ordonnées de l'ascenseur le plus élevé à l'ascenseur le plus bas pour le secteur de la santé

Règles	Antécédents	Conséquents	Support	Confidence	Lift
R1	{item=STORAGE MANAGEMENT}	{item=BACKUP AND RECOVERY}	0.010225509	0.341463415	30.40690065
R2	{item=BUSINESS INTELLIGENCE, DATABASE MANAGEMENT, INFRASTRUCTURE AS A SERVICE, SOFTWARE AS A SERVICE}	{item=STORAGE MANAGEMENT}	0.010682005	0.559808612	18.69385284
R3	{item=DATABASE MANAGEMENT, INFRASTRUCTURE AS A SERVICE, SOFTWARE AS A SERVICE},{item=BUSINESS INTELLIGENCE, STORAGE MANAGEMENT}	{item=PLATFORM AS A SERVICE}	0.010955902	0.9375	8.61446099
R4	{item=BACKUP AND RECOVERY}	{item=PLATFORM AS A SERVICE}	0.010408107	0.926829268	8.516410214
R5	{item=BUSINESS INTELLIGENCE, STORAGE MANAGEMENT}	{item=PLATFORM AS A SERVICE}	0.010955902	0.923076923	8.481930821
R6	{item=BUSINESS INTELLIGENCE, DATABASE MANAGEMENT, INFRASTRUCTURE AS A SERVICE, SOFTWARE AS A SERVICE}	{item=PLATFORM AS A SERVICE}	0.010682005	0.559808612	5.143946084
R7	{item=STORAGE MANAGEMENT}	{item=PLATFORM AS A SERVICE}	0.012507989	0.417682927	3.837987498
R8	{item=DATABASE MANAGEMENT, INFRASTRUCTURE AS A SERVICE, SOFTWARE AS A SERVICE}	{item=PLATFORM AS A SERVICE}	0.018077239	0.239419589	2.199968756
R9	{item=DATABASE MANAGEMENT}	{item=SOFTWARE AS A SERVICE}	0.051036246	0.346130031	0.742055633

Tableau B.2 Règles ordonnées de l'ascenseur le plus élevé à l'ascenseur le plus bas pour le secteur financier

Règles	Antécédents	Conséquents	Support	Confidence	Lift
R1	{item=DATABASE MANAGEMENT, INFRASTRUCTURE AS A SERVICE, PLATFORM AS A SERVICE, SOFTWARE AS A SERVICE},{item=STORAGE MANAGEMENT}	{item=BUSINESS INTELLIGENCE}	0.01197377	0.98823529	42.883299
R2	{item=BUSINESS INTELLIGENCE, DATABASE MANAGEMENT,SOFTWARE AS A SERVICE,STORAGE MANAGEMENT}	{item=BACKUP AND RECOVERY, NFRASTRUCTURE AS A SERVICE,PLATFORM AS SERVICE}	0.01981374	0.67366721	33.5971564
R3	{item=DATABASE MANAGEMENT, INFRASTRUCTURE AS A SERVICE, PLATFORM AS A SERVICE, SOFTWARE AS A SERVICE}	{item=BUSINESS INTELLIGENCE}	0.01202129	0.33115183	14.3699412
R4	{item=SOFTWARE AS A SERVICE},{item=BUSINESS INTELLIGENCE, DATABASE MANAGEMENT, INFRASTRUCTURE AS A SERVICE, PLATFORM AS A SERVICE}	{item=BACKUP AND RECOVERY, STORAGE MANAGEMENT}	0.01420698	0.88988095	10.4336683
R5	{item=BUSINESS INTELLIGENCE, DATABASE MANAGEMENT, INFRASTRUCTURE AS A SERVICE, PLATFORM AS A SERVICE}	{item=BACKUP AND RECOVERY, STORAGE MANAGEMENT}	0.01420698	0.8102981	9.50057598
R6	{item=SOFTWARE AS A SERVICE},{item=BUSINESS INTELLIGENCE, DATABASE MANAGEMENT, INFRASTRUCTURE AS A SERVICE}	{item=BACKUP AND RECOVERY,PLATFORM AS A SERVICE,STORAGE MANAGEMENT}	0.05402452	0.80014075	8.4963482
R7	{item=BUSINESS INTELLIGENCE, DATABASE MANAGEMENT, INFRASTRUCTURE AS A SERVICE}	{item=BACKUP AND RECOVERY,PLATFORM AS A SERVICE,STORAGE MANAGEMENT}	0.05407203	0.79137691	8.40328885
R8	{item=BUSINESS INTELLIGENCE, DATABASE MANAGEMENT, INFRASTRUCTURE AS A SERVICE, SOFTWARE AS A SERVICE},{item=STORAGE MANAGEMENT}	{item=PLATFORM AS A SERVICE}	0.04703982	0.99798387	7.41128036
R9	{item=BUSINESS INTELLIGENCE, DATABASE MANAGEMENT, INFRASTRUCTURE AS A SERVICE, PLATFORM AS A SERVICE, SOFTWARE AS A SERVICE}	{item=BACKUP AND RECOVERY, STORAGE MANAGEMENT}	0.06941937	0.49846469	5.84439433
R10	{item=BUSINESS INTELLIGENCE, DATABASE MANAGEMENT, INFRASTRUCTURE AS A SERVICE, SOFTWARE AS A SERVICE}	{item=STORAGE MANAGEMENT}	0.04713485	0.45379689	5.61470272
R11	{item=STORAGE MANAGEMENT}	{item=PLATFORM AS A SERVICE}	0.05530742	0.68430335	5.08180957
R12	{item=DATABASE MANAGEMENT, INFRASTRUCTURE AS A SERVICE, PLATFORM AS A SERVICE, SOFTWARE AS A SERVICE}	{item=STORAGE MANAGEMENT}	0.01211632	0.33376963	4.12963886
R13	{item=BUSINESS INTELLIGENCE, DATABASE MANAGEMENT, INFRASTRUCTURE AS A SERVICE, SOFTWARE AS A SERVICE}	{item=BACKUP AND RECOVERY,PLATFORM AS A SERVICE,STORAGE MANAGEMENT}	0.03977003	0.38289113	4.06575511
R14	{item=BUSINESS INTELLIGENCE, DATABASE MANAGEMENT, INFRASTRUCTURE AS A SERVICE, SOFTWARE AS A SERVICE}	{item=PLATFORM AS A SERVICE}	0.05521239	0.5315645	3.94753229
R15	{item=SOFTWARE AS A SERVICE}	{item=BUSINESS INTELLIGENCE, DATABASE MANAGEMENT, INFRASTRUCTURE AS A SERVICE	0.06751877	0.23758569	3.47721029
R16	{item=INFRASTRUCTURE AS A SERVICE}	{item=PLATFORM AS A SERVICE}	0.01420698	0.20465435	1.51981488
R17	{item=DATABASE MANAGEMENT}	{item=SOFTWARE AS A SERVICE}	0.02656087	0.21861557	0.76926654

B.2 Matrice de corrélation

La matrice de corrélation du deuxième échantillon est jointe dans cette section de l'Annexe B, car il s'agit d'un échantillon plus petit et inclus dans le premier échantillon, situé dans la section 5.1.4. En outre, les coefficients de corrélation ont des valeurs très similaires. Cette matrice de corrélation se trouve dans le Tableau B.3 ci-dessous.

Tableau B.3 Matrice de corrélation — Variables dépendantes (dCloudchangeadopt, dSaaschangeadopt, dIaaschangeadopt, dPaaschangeadopt)

Matrice de corrélation du premier échantillon. N = 115740 Pour toutes les corrélations avec *p < 0,05	dCloudchangeadopt	dSaaschangeadopt	dIaaschangeadopt	dPaaschangeadopt	ENT_IT_EMPLE_ratio	lnc_ENT_NETWORKLINES_ratio	lnc_SERVER_BUDGET_ratio	STORAGE_BUDGET_ratio	SERVICES_BUDGET_ratio	Sum_IT_REVEN_ratio_reg_san	Sum_IT_REVEN_ratio_reg_fin	Sum_IT_REVEN_ratio_reg_ont	lnM_Sum_IT_REVEN_ratio_reg_qbc	lndm_Sum_IT_REVEN_ratio_reg_bc	Sum_IT_REVEN_ratio_reg_pra	lndm_Sum_IT_REVEN_ratio_reg_atl	lndm_Sum_IT_REVEN_ratio_reg_terr
dCloudchangeadopt	1																
dSaaschangeadopt	0.9384*	1															
dIaaschangeadopt	0.6418*	0.5697*	1														
dPaaschangeadopt	0.5256*	0.5006*	0.6006*	1													
ENT_IT_EMPLE_ratio	-0.3983*	-0.4102*	-0.3864*	-0.3282*	1												
lnc_ENT_NETWORKLINES_ratio	0.0729*	0.0582*	0.0672*	0.0411*	-0.1146*	1											
lnc_SERVER_BUDGET_ratio	0.0798*	0.0691*	0.0109*	-0.0880*	-0.0850*	0.2199*	1										
STORAGE_BUDGET_ratio	-0.2690*	-0.2695*	-0.2451*	-0.3039*	0.3230*	-0.1314*	-0.3198*	1									
SERVICES_BUDGET_ratio	-0.3424*	-0.3552*	-0.3976*	-0.4865*	0.5697*	-0.1575*	0.0419*	0.4595*	1								
Sum_IT_REVEN_ratio_reg_san	-0.0515*	-0.0639*	-0.1218*	-0.1681*	0.1737*	0.0235*	0.1578*	-0.2827*	0.5261*	1							
Sum_IT_REVEN_ratio_reg_fin	-0.0090*	0.0072*	0.0367*	-0.0719*	-0.2652*	0.1833*	0.1254*	0.3404*	-0.2811*	-0.6853*	1						
Sum_IT_REVEN_ratio_reg_ont	-0.0299*	-0.0231*	-0.0290*	-0.1093*	-0.1010*	0.1092*	0.0759*	0.0857*	0.0224*	-0.0226*	0.2728*	1					
lnM_Sum_IT_REVEN_ratio_reg_qbc	-0.0329*	-0.0279*	-0.0001	0.0217*	0.0571*	0.0153*	0.0569*	-0.0148*	0.0019	0.0072*	0.0004	-0.3166*	1				
lndm_Sum_IT_REVEN_ratio_reg_bc	0.0080*	0.0056*	-0.0019	-0.0168*	0.0029*	-0.0126*	-0.0157*	0.0200*	0.0123*	-0.0055*	0.0271*	-0.2780*	-0.1886*	1			
Sum_IT_REVEN_ratio_reg_pra	0.0085*	0.0057*	0.0018	-0.0573*	-0.0837*	0.0861*	0.0575*	0.0320*	-0.0033*	0.0238*	0.1317*	-0.2862*	-0.1942*	-0.1705*	1		
lndm_Sum_IT_REVEN_ratio_reg_atl	0.0022*	0.0023*	0.0015	0.0038*	-0.0263*	0.0287*	0.0227*	-0.0083*	-0.0013	0.0305*	0.0048*	-0.1859*	-0.1261*	-0.1108*	-0.1140*	1	
lndm_Sum_IT_REVEN_ratio_reg_terr	0.0093*	0.0101*	0.0062*	0.0037*	-0.0100*	-0.0054*	-0.0003	-0.0002	-0.0066*	0.0027*	0.0004	-0.0332*	-0.0225*	-0.0198*	-0.0204*	-0.0132*	1

B.3 Tests de Robustesse

Le Tableau B.4 est présenté à titre indicatif pour montrer l'ensemble des tests de robustesse effectués et la régression sélectionnée pour chaque variable dépendante.

Tableau B.4 Résumé des régressions logistiques sélectionnées résultant des analyses de robustesse

Variable	Tableau	Régression sélectionnée
dCloudAdopt	**Tableau B.5**	**xtlogit8w**
dSaaSAdopt	**Tableau B.6**	**xtlogit7w**
dPaaSAdopt	**Tableau B.7**	**xtlogit7w**
dIaaSAdopt	**Tableau B.8**	**xtlogit9w**
dCloudchangeadopt	**Tableau B.9**	**xtlogit10w**
dSaaschangeadopt	**Tableau B.10**	**xtlogit4w**
dPaaschangeadopt	**Tableau B.11**	**xtlogit3w**
dIaaschangeadopt	**Tableau B.12**	**Xtlogit2w**

Tableau B.5 Tests de robustesse. Variable dépendante dCloudAdopt

	Test de robustesse de dCloudAdopt - Régressions logistiques en panel - Xtlogit Effets fixes												
dCloudAdopt	Les coefficients d'erreur standard sont indiqués entre parenthèses. Les étoiles (***, **, *) démontrent un niveau de significativité à 1%, 5% et 10%.												
Variables	xtlogit1w	xtlogit2w	xtlogit3w	xtlogit4w	xtlogit5w	xtlogit6w	xtlogit7w	xtlogit8w	xtlogit9w	xtlogit10w	xtlogit11w	xtlogit12w	xtlogit13w
Sum_IT_REVEN_ratio_reg_san													
Sum_IT_REVEN_ratio_reg_fin	5.8911*	11.7294***	10.7806***	11.7272***	29.6174***	11.7276***	10.7089***	28.8156***	10.7655***	28.7211***	10.6966***	28.7939***	28.7145***
	(3.5204)	(3.5770)	(3.5850)	(3.5773)	(5.0350)	(3.5772)	(3.5864)	(5.0366)	(3.5855)	(5.0395)	(3.5863)	(5.0375)	(5.0395)
	0.0942	0.0010	0.0026	0.0010	0.0000	0.0010	0.0028	0.0000	0.0027	0.0000	0.0029	0.0000	0.0000
Sum_IT_REVEN_ratio_reg_ont	13.4799**	9.3518	8.7892	9.3438	8.2386	9.3423	8.7211	7.6337	8.7559	7.5737	8.7472	7.6058	7.5984
	(6.3419)	(6.1787)	(6.0886)	(6.1731)	(6.1200)	(6.1768)	(6.0760)	(6.0333)	(6.0841)	(6.0217)	(6.0790)	(6.0292)	(6.0247)
	0.0335	0.1301	0.1489	0.1301	0.1782	0.1304	0.1512	0.2058	0.1501	0.2085	0.1502	0.2071	0.2072
lnM_Sum_IT_REVEN_ratio_reg_qbc	-0.0906	-0.1317	-0.1416	-0.1316	-0.1939	-0.1319	-0.1419	-0.2039	-0.1422	-0.2038	-0.141	-0.2043	-0.2028
	(0.1752)	(0.1715)	(0.1697)	(0.1714)	(0.1646)	(0.1715)	(0.1695)	(0.1626)	(0.1696)	(0.1625)	(0.1697)	(0.1625)	(0.1626)
	0.6051	0.4425	0.4041	0.4425	0.2387	0.4417	0.4025	0.2099	0.4019	0.2097	0.4059	0.2087	0.2123
lndm_Sum_IT_REVEN_ratio_reg_bc	0.4494	0.2584	0.1991	0.2556	0.2726	0.2577	0.1907	0.2103	0.1963	0.2026	0.191	0.2079	0.2028
	(0.3754)	(0.3384)	(0.3157)	(0.3371)	(0.3310)	(0.3379)	(0.3127)	(0.3087)	(0.3146)	(0.3058)	(0.3133)	(0.3077)	(0.3064)
	0.2312	0.4450	0.5283	0.4484	0.4101	0.4456	0.5418	0.4957	0.5325	0.5077	0.5420	0.4992	0.5081
Sum_IT_REVEN_ratio_reg_pra	0.7791	0.0313	-0.2753	0.0127	-0.7223	0.0207	-0.3311	-1.0344	-0.3051	-1.0788	-0.3043	-1.057	-1.0556
	(4.5712)	(4.4641)	(4.4197)	(4.4617)	(4.4269)	(4.4636)	(4.4146)	(4.3846)	(4.4182)	(4.3801)	(4.4160)	(4.3832)	(4.3816)
	0.8647	0.9944	0.9503	0.9977	0.8704	0.9963	0.9402	0.8135	0.9449	0.8055	0.9451	0.8094	0.8096
lndm_Sum_IT_REVEN_ratio_reg_atl	0.2511	0.1715	0.1762	0.1603	0.1381	0.1688	0.1577	0.1416	0.17	0.1243	0.1595	0.1362	0.1258
	(0.4976)	(0.5131)	(0.5120)	(0.5132)	(0.5138)	(0.5133)	(0.5115)	(0.5127)	(0.5120)	(0.5123)	(0.5116)	(0.5127)	(0.5123)
	0.6138	0.7382	0.7308	0.7547	0.7881	0.7423	0.7579	0.7824	0.7398	0.8083	0.7552	0.7905	0.8061
lndm_Sum_IT_REVEN_ratio_reg_terr	-5.6669	-5.8924	-5.8505	-5.8863	-5.6081	-5.8899	-5.8356	-5.5597	-5.8439	-5.5453	-5.8409	-5.5532	-5.5522
	(8.8407)	(9.0336)	(8.9449)	(9.0240)	(9.0547)	(9.0323)	(8.9179)	(8.9649)	(8.9389)	(8.9345)	(8.9136)	(8.9590)	(8.9287)
	0.5215	0.5142	0.5131	0.5142	0.5357	0.5143	0.5129	0.5352	0.5133	0.5348	0.5123	0.5354	0.5340
d2017	-9.8375***	-9.5181***	-9.4818***	-9.5181***	-9.4840***	-9.5178***	-9.4782***	-9.4448***	-9.4803***	-9.4417***	-9.4793***	-9.4436***	-9.4426***
	(0.2406)	(0.2358)	(0.2332)	(0.2357)	(0.2329)	(0.2358)	(0.2329)	(0.2303)	(0.2331)	(0.2300)	(0.2330)	(0.2302)	(0.2301)
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
d2018	-4.8211***	-4.5200***	-4.4697***	-4.5202***	-4.4833***	-4.5197***	-4.4661***	-4.4307***	-4.4682***	-4.4275***	-4.4671***	-4.4294***	-4.4284***
	(0.2200)	(0.2139)	(0.2110)	(0.2137)	(0.2108)	(0.2138)	(0.2105)	(0.2080)	(0.2108)	(0.2076)	(0.2107)	(0.2079)	(0.2077)
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
d2019	-3.3525***	-3.4027***	-3.3753***	-3.4025***	-3.3748***	-3.4026***	-3.3729***	-3.3467***	-3.3746***	-3.3446***	-3.3728***	-3.3461***	-3.3445***
	(0.1466)	(0.1433)	(0.1415)	(0.1432)	(0.1411)	(0.1433)	(0.1412)	(0.1393)	(0.1414)	(0.1391)	(0.1412)	(0.1392)	(0.1391)
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
ENT_IT_EMPLE_ratio		-0.0076*	-0.0090**	-0.0095*	-0.0077*	-0.0081	-0.0123**	-0.0091**	-0.0101*	-0.0122**	-0.0122**	-0.0100*	-0.0122**
		(0.0043)	(0.0044)	(0.0057)	(0.0043)	(0.0054)	(0.0058)	(0.0044)	(0.0054)	(0.0057)	(0.0058)	(0.0053)	(0.0057)
		0.0810	0.0432	0.0943	0.0770	0.1316	0.0323	0.0391	0.0621	0.0319	0.0355	0.0574	0.0333
lnc_ENT_NETWORKLINES_ratio		0.2290***	0.2140***	0.2301***	0.2065***	0.2299***	0.2151***	0.1910***	0.2160***	0.1916***	0.2115***	0.1926***	0.1883***
		(0.0584)	(0.0581)	(0.0583)	(0.0576)	(0.0587)	(0.0579)	(0.0572)	(0.0583)	(0.0570)	(0.0583)	(0.0574)	(0.0573)
		0.0001	0.0002	0.0001	0.0003	0.0001	0.0002	0.0008	0.0002	0.0008	0.0003	0.0008	0.0010
lnc_SERVER_BUDGET_ratio		-0.2758***	-0.5129***	-0.2718***	-0.2761***	-0.2746***	-0.5169***	-0.5199***	-0.5129***	-0.5234***	-0.5198***	-0.5197***	-0.5269***
		(0.0454)	(0.0977)	(0.0456)	(0.0447)	(0.0460)	(0.0970)	(0.0974)	(0.0976)	(0.0967)	(0.0968)	(0.0973)	(0.0966)
		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
STORAGE_BUDGET_ratio		-1.6741***	5.4482*	-1.7254***	-0.1899	-1.7126***	5.6471**	7.1408**	5.4339*	7.3164***	5.8412**	7.1201**	7.5288***
		(0.4415)	(2.8110)	(0.4543)	(0.5489)	(0.5078)	(2.7958)	(2.8303)	(2.8110)	(2.8151)	(2.8099)	(2.8303)	(2.8335)
		0.0001	0.0526	0.0001	0.7294	0.0007	0.0434	0.0116	0.0532	0.0094	0.0376	0.0119	0.0079
SERVICES_BUDGET_ratio		-0.0075	0.0257	-0.0088	-0.0177*	-0.0074	0.0249	0.0166	0.0264*	0.0157	0.0228	0.0171	0.0135
		(0.0101)	(0.0157)	(0.0105)	(0.0103)	(0.0101)	(0.0157)	(0.0158)	(0.0158)	(0.0159)	(0.0162)	(0.0160)	(0.0164)
		0.4539	0.1009	0.3984	0.0878	0.4625	0.1132	0.2961	0.0948	0.3238	0.1613	0.2834	0.4093
c.SERVICES_BUDGET_ratio#c.STORAGE_BUDGET_ratio			-0.2373***				-0.2470***	-0.2439***	-0.2399***	-0.2526***	-0.2484***	-0.2459***	-0.2544***
			(0.0915)				(0.0913)	(0.0914)	(0.0918)	(0.0911)	(0.0908)	(0.0916)	(0.0907)
			0.0095				0.0068	0.0076	0.0089	0.0056	0.0062	0.0072	0.0050
c.ENT_IT_EMPLE_ratio#c.SERVICES_BUDGET_ratio				0.0001			0.0001			0.0001	0.0002		0.0002
				(0.0001)			(0.0001)			(0.0001)	(0.0002)		(0.0002)
				0.5962			0.3573			0.3855	0.3234		0.3373
c.STORAGE_BUDGET_ratio#c.Sum_IT_REVEN_ratio_reg_fin					-27.1895***			-27.5234***		-27.4792***		-27.5090***	-27.4921***
					(5.8373)			(5.8602)		(5.8622)		(5.8604)	(5.8637)
					0.0000			0.0000		0.0000		0.0000	0.0000
c.ENT_IT_EMPLE_ratio#c.STORAGE_BUDGET_ratio						0.0009			0.002		-0.0046	0.0018	-0.0048
						(0.0055)			(0.0056)		(0.0088)	(0.0057)	(0.0091)
						0.8762			0.7166		0.6050	0.7459	0.5977
N	**57314**	**57314**	**57314**	**57314**	**57314**	**57314**	**57314**	**57314**	**57314**	**57314**	**57314**	**57314**	**57314**
F													
r2													
r2_a													

Tableau B.6 Tests de robustesse. Variable dépendante dSaaSAdopt

	Test de robustesse de dSaaSAdopt - Régressions logistiques en panel - Xtlogit Effets fixes												
dSaaSAdopt	Les coefficients d'erreur standard sont indiqués entre parenthèses. Les étoiles (***, **, *) démontrent un niveau de significativité à 1%, 5% et 10%.												
Variables	xtlogit1w	xtlogit2w	xtlogit3w	xtlogit4w	xtlogit5w	xtlogit6w	xtlogit7w	xtlogit8w	xtlogit9w	xtlogit10w	xtlogit11w	xtlogit12w	xtlogit13w
Sum_IT_REVEN_ratio_reg_san													
Sum_IT_REVEN_ratio_reg_fin	6.0600*	14.2259***	13.0182***	14.1260***	31.9235***	14.0156***	12.7875***	30.8570***	12.7649***	30.4673***	12.7418***	30.6121***	30.5537***
	(3.3084)	(3.3679)	(3.3724)	(3.3686)	(4.6460)	(3.3733)	(3.3758)	(4.6469)	(3.3783)	(4.6546)	(3.3783)	(4.6532)	(4.6561)
	0.0670	0.0000	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0000	0.0002	0.0000	0.0002	0.0000	0.0000
Sum_IT_REVEN_ratio_reg_ont	13.8082**	11.2197*	10.4449*	11.0895*	10.2007*	10.8862*	10.1965*	9.3662	10.0464*	9.1496	10.0542*	8.9781	8.9882
	(6.1031)	(5.8787)	(5.7776)	(5.8517)	(5.8365)	(5.8509)	(5.7513)	(5.7409)	(5.7533)	(5.7168)	(5.7502)	(5.7165)	(5.7147)
	0.0237	0.0563	0.0706	0.0581	0.0805	0.0628	0.0762	0.1028	0.0808	0.1095	0.0804	0.1163	0.1158
lnM_Sum_IT_REVEN_ratio_reg_qbc	-0.0467	-0.0693	-0.0835	-0.0677	-0.1387	-0.0699	-0.0818	-0.1528	-0.0843	-0.1498	-0.0835	-0.1537	-0.1528
	(0.1689)	(0.1662)	(0.1647)	(0.1657)	(0.1631)	(0.1657)	(0.1642)	(0.1611)	(0.1643)	(0.1609)	(0.1642)	(0.1607)	(0.1607)
	0.7819	0.6769	0.6120	0.6831	0.3950	0.6731	0.6186	0.3429	0.6078	0.3518	0.6112	0.3389	0.3418
lndm_Sum_IT_REVEN_ratio_reg_bc	0.4077	0.3395	0.2575	0.3241	0.358	0.3164	0.2362	0.2725	0.2285	0.2529	0.2281	0.2453	0.2451
	(0.3768)	(0.3203)	(0.2952)	(0.3139)	(0.3116)	(0.3129)	(0.2885)	(0.2881)	(0.2884)	(0.2815)	(0.2877)	(0.2813)	(0.2808)
	0.2793	0.2892	0.3832	0.3017	0.2505	0.3120	0.4130	0.3442	0.4282	0.3690	0.4279	0.3832	0.3829
Sum_IT_REVEN_ratio_reg_pra	1.5605	1.9319	1.4965	1.7718	1.2688	1.6457	1.2905	0.8226	1.1862	0.6505	1.1889	0.5361	0.5411
	(4.3679)	(4.2180)	(4.1685)	(4.2063)	(4.1919)	(4.2073)	(4.1589)	(4.1454)	(4.1610)	(4.1371)	(4.1596)	(4.1377)	(4.1370)
	0.7209	0.6469	0.7196	0.6736	0.7621	0.6957	0.7563	0.8427	0.7756	0.8751	0.7750	0.8969	0.8959
lndm_Sum_IT_REVEN_ratio_reg_atl	-0.0422	0.6369	0.6515	0.5655	0.6269	0.5718	0.5764	0.6398	0.5855	0.5665	0.574	0.5718	0.5639
	(0.4554)	(0.4926)	(0.4919)	(0.4914)	(0.4939)	(0.4919)	(0.4902)	(0.4932)	(0.4910)	(0.4916)	(0.4910)	(0.4923)	(0.4924)
	0.9262	0.1960	0.1854	0.2498	0.2043	0.2451	0.2397	0.1945	0.2330	0.2492	0.2424	0.2454	0.2521
lndm_Sum_IT_REVEN_ratio_reg_terr	-5.3221	-5.3722	-5.3196	-5.3626	-5.1428	-5.3421	-5.2967	-5.0807	-5.2847	-5.0634	-5.284	-5.0408	-5.042
	(8.8096)	(9.2331)	(9.1385)	(9.1761)	(9.3699)	(9.2001)	(9.0534)	(9.2680)	(9.0870)	(9.1644)	(9.0717)	(9.2051)	(9.1912)
	0.5458	0.5607	0.5605	0.5589	0.5831	0.5615	0.5585	0.5836	0.5609	0.5806	0.5602	0.5840	0.5833
d2017	-9.6653***	-9.3097***	-9.2647***	-9.3089***	-9.2782***	-9.2999***	-9.2546***	-9.2299***	-9.2506***	-9.2208***	-9.2500***	-9.2158***	-9.2156***
	(0.2352)	(0.2295)	(0.2265)	(0.2286)	(0.2273)	(0.2285)	(0.2257)	(0.2244)	(0.2256)	(0.2237)	(0.2256)	(0.2236)	(0.2235)
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
d2018	-4.6126***	-4.2765***	-4.2129***	-4.2738***	-4.2410***	-4.2640***	-4.2021***	-4.1747***	-4.1968***	-4.1651***	-4.1965***	-4.1591***	-4.1590***
	(0.2135)	(0.2057)	(0.2023)	(0.2046)	(0.2033)	(0.2046)	(0.2012)	(0.2001)	(0.2013)	(0.1992)	(0.2012)	(0.1992)	(0.1991)
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
d2019	-3.3186***	-3.4598***	-3.4236***	-3.4572***	-3.4332***	-3.4553***	-3.4170***	-3.3963***	-3.4174***	-3.3907***	-3.4166***	-3.3903***	-3.3899***
	(0.1411)	(0.1378)	(0.1357)	(0.1371)	(0.1362)	(0.1372)	(0.1350)	(0.1342)	(0.1351)	(0.1336)	(0.1350)	(0.1336)	(0.1335)
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
ENT_IT_EMPLE_ratio		-0.0049	-0.0061*	-0.0134***	-0.0048	-0.0138***	-0.0152***	-0.0061*	-0.0152***	-0.0146***	-0.0161***	-0.0146***	-0.0152***
		(0.0037)	(0.0037)	(0.0048)	(0.0037)	(0.0045)	(0.0048)	(0.0037)	(0.0045)	(0.0047)	(0.0048)	(0.0044)	(0.0047)
		0.1796	0.0964	0.0048	0.1893	0.0022	0.0015	0.0989	0.0008	0.0021	0.0008	0.0010	0.0013
lnc_ENT_NETWORKLINES_ratio		0.1933***	0.1766***	0.1994***	0.1712***	0.2167***	0.1824***	0.1543***	0.2005***	0.1588***	0.1973***	0.1748***	0.1728***
		(0.0536)	(0.0529)	(0.0531)	(0.0529)	(0.0534)	(0.0524)	(0.0522)	(0.0527)	(0.0516)	(0.0529)	(0.0518)	(0.0520)
		0.0003	0.0009	0.0002	0.0012	0.0000	0.0005	0.0031	0.0001	0.0021	0.0002	0.0007	0.0009
lnc_SERVER_BUDGET_ratio		-0.2279***	-0.5415***	-0.2135***	-0.2308***	-0.2100***	-0.5324***	-0.5483***	-0.5310***	-0.5383***	-0.5299***	-0.5358***	-0.5351***
		(0.0401)	(0.0934)	(0.0391)	(0.0395)	(0.0394)	(0.0918)	(0.0928)	(0.0932)	(0.0912)	(0.0927)	(0.0925)	(0.0923)
		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
STORAGE_BUDGET_ratio		-2.0965***	7.3224***	-2.2484***	-0.6012	-2.7192***	7.2757***	8.9467***	6.8649**	8.8478***	6.9037**	8.4198***	8.4422***
		(0.3911)	(2.7495)	(0.4084)	(0.4943)	(0.4663)	(2.6876)	(2.7551)	(2.7465)	(2.6943)	(2.7311)	(2.7494)	(2.7391)
		0.0000	0.0077	0.0000	0.2239	0.0000	0.0068	0.0012	0.0124	0.0010	0.0115	0.0022	0.0021
SERVICES_BUDGET_ratio		-0.0097	0.0348**	-0.0157*	-0.0198**	-0.0082	0.0289*	0.0252*	0.0376**	0.0193	0.0354**	0.0277*	0.0261*
		(0.0089)	(0.0148)	(0.0095)	(0.0091)	(0.0090)	(0.0150)	(0.0149)	(0.0150)	(0.0151)	(0.0155)	(0.0151)	(0.0156)
		0.2753	0.0185	0.0994	0.0297	0.3630	0.0537	0.0901	0.0119	0.2012	0.0224	0.0660	0.0939
c.SERVICES_BUDGET_ratio#c.STORAGE_BUDGET_ratio			-0.3138***				-0.3180***	-0.3178***	-0.3210***	-0.3203***	-0.3200***	-0.3229***	-0.3222***
			(0.0896)				(0.0876)	(0.0892)	(0.0896)	(0.0871)	(0.0890)	(0.0891)	(0.0887)
			0.0005				0.0003	0.0004	0.0003	0.0002	0.0003	0.0003	0.0003
c.ENT_IT_EMPLE_ratio#c.SERVICES_BUDGET_ratio				0.0003***			0.0003***			0.0003***	0.0001		0.0001
				(0.0001)			(0.0001)			(0.0001)	(0.0002)		(0.0002)
				0.0060			0.0036			0.0051	0.5817		0.7073
c.STORAGE_BUDGET_ratio#c.Sum_IT_REVEN_ratio_reg_fin					-27.3979***			-27.7393***		-27.4758***		-27.7690***	-27.6988***
					(5.3927)			(5.4191)		(5.4243)		(5.4271)	(5.4296)
					0.0000			0.0000		0.0000		0.0000	0.0000
c.ENT_IT_EMPLE_ratio#c.STORAGE_BUDGET_ratio						0.0155***			0.0162***		0.0131*	0.0164***	0.0142*
						(0.0047)			(0.0048)		(0.0074)	(0.0048)	(0.0076)
						0.0010			0.0007		0.0792	0.0007	0.0612
N	**57901**	**57901**	**57901**	**57901**	**57901**	**57901**	**57901**	**57901**	**57901**	**57901**	**57901**	**57901**	**57901**
F													
r2													
r2_a													

Tableau B.7 Tests de robustesse. Variable dépendante dPaaSAdopt

	Test de robustesse de dPaaSAdopt - Régressions logistiques en panel - Xtlogit Effets fixes												
dPaaSAdopt	Les coefficients d'erreur standard sont indiqués entre parenthèses. Les étoiles (***, **, *) démontrent un niveau de significativité à 1%, 5% et 10%.												
Variables	xtlogit1w	xtlogit2w	xtlogit3w	xtlogit4w	xtlogit5w	xtlogit6w	xtlogit7w	xtlogit8w	xtlogit9w	xtlogit10w	xtlogit11w	xtlogit12w	xtlogit13w
Sum_IT_REVEN_ratio_reg_san													
Sum_IT_REVEN_ratio_reg_fin	141.1840***	133.5018***	133.7069***	133.5069***	173.0375***	134.4012***	133.1222***	173.0111***	134.2110***	171.6334***	136.3046***	172.9931***	172.3896***
	(10.6365)	(10.3968)	(10.4817)	(10.4914)	(11.7291)	(10.4757)	(10.4782)	(11.8477)	(10.5094)	(11.7210)	(10.6922)	(11.9208)	(11.8702)
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Sum_IT_REVEN_ratio_reg_ont	-9.9889***	-9.9407***	-9.9615***	-12.6433***	-8.0426**	-12.8090***	-12.7282***	-8.0568**	-12.8608***	-9.8481***	-12.0432***	-9.5951**	-9.7620***
	(3.3522)	(3.4413)	(3.4575)	(3.4394)	(3.7176)	(3.4134)	(3.4553)	(3.7340)	(3.4285)	(3.7466)	(3.4396)	(3.7303)	(3.7429)
	0.0029	0.0039	0.0040	0.0002	0.0305	0.0002	0.0002	0.0310	0.0002	0.0086	0.0005	0.0101	0.0091
lnM_Sum_IT_REVEN_ratio_reg_qbc	0.0958	0.1013	0.0987	0.0815	0.1452	0.0849	0.0778	0.1434	0.0816	0.1438	0.0913	0.1454	0.1448
	(0.0983)	(0.1005)	(0.1008)	(0.1000)	(0.1111)	(0.0996)	(0.1003)	(0.1114)	(0.1000)	(0.1113)	(0.0999)	(0.1111)	(0.1112)
	0.3295	0.3135	0.3274	0.4152	0.1913	0.3945	0.4379	0.1981	0.4144	0.1963	0.3610	0.1904	0.1926
lndm_Sum_IT_REVEN_ratio_reg_bc	-0.7058***	-0.6822***	-0.6875***	-0.8598***	-0.5402**	-0.8663***	-0.8710***	-0.5442**	-0.8754***	-0.6598**	-0.8176***	-0.6423**	-0.6535**
	(0.2300)	(0.2451)	(0.2487)	(0.2427)	(0.2724)	(0.2386)	(0.2466)	(0.2756)	(0.2422)	(0.2757)	(0.2412)	(0.2734)	(0.2747)
	0.0021	0.0054	0.0057	0.0004	0.0474	0.0003	0.0004	0.0483	0.0003	0.0167	0.0007	0.0188	0.0173
Sum_IT_REVEN_ratio_reg_pra	-5.4913**	-5.9519**	-5.9840**	-7.0944***	-7.6480***	-7.1215***	-7.1600***	-7.6696***	-7.1763***	-8.3925***	-6.7998***	-8.2553***	-8.3363***
	(2.3782)	(2.4343)	(2.4414)	(2.4270)	(2.6347)	(2.4173)	(2.4342)	(2.6421)	(2.4241)	(2.6409)	(2.4270)	(2.6349)	(2.6394)
	0.0209	0.0145	0.0142	0.0035	0.0037	0.0032	0.0033	0.0037	0.0031	0.0015	0.0051	0.0017	0.0016
lndm_Sum_IT_REVEN_ratio_reg_atl	0.3843	0.1196	0.1197	-0.0127	0.3052	-0.0215	-0.017	0.3033	-0.0232	0.2202	0.0204	0.2355	0.2262
	(0.3016)	(0.3047)	(0.3050)	(0.3047)	(0.3196)	(0.3043)	(0.3050)	(0.3200)	(0.3046)	(0.3204)	(0.3053)	(0.3200)	(0.3204)
	0.2026	0.6947	0.6947	0.9668	0.3395	0.9436	0.9556	0.3431	0.9393	0.4920	0.9466	0.4618	0.4802
lndm_Sum_IT_REVEN_ratio_reg_terr	-0.3175	-0.9524	-0.957	-1.147	-0.8433	-1.1983	-1.1576	-0.8476	-1.2056	-0.9792	-1.181	-0.9789	-0.9837
	(1.0114)	(1.0171)	(1.0169)	(1.0174)	(1.0141)	(1.0181)	(1.0172)	(1.0141)	(1.0180)	(1.0149)	(1.0188)	(1.0150)	(1.0150)
	0.7536	0.3491	0.3467	0.2595	0.4056	0.2392	0.2551	0.4032	0.2363	0.3346	0.2464	0.3348	0.3324
d2017	-10.0213***	-10.5430***	-10.5489***	-10.5094***	-9.6793***	-10.5345***	-10.4858***	-9.6838***	-10.5218***	-9.6179***	-10.6163***	-9.6961***	-9.6622***
	(0.4788)	(0.4758)	(0.4803)	(0.4798)	(0.5193)	(0.4790)	(0.4802)	(0.5252)	(0.4814)	(0.5200)	(0.4891)	(0.5287)	(0.5277)
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
d2018	-8.7249***	-9.2113***	-9.2166***	-9.1747***	-8.4306***	-9.2001***	-9.1510***	-8.4342***	-9.1870***	-8.3669***	-9.2811***	-8.4434***	-8.4101***
	(0.4684)	(0.4659)	(0.4703)	(0.4698)	(0.5083)	(0.4689)	(0.4702)	(0.5141)	(0.4713)	(0.5090)	(0.4788)	(0.5174)	(0.5164)
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
d2019	-5.3729***	-5.2561***	-5.2610***	-5.2204***	-5.8199***	-5.2473***	-5.2075***	-5.8183***	-5.2403***	-5.7623***	-5.3128***	-5.8058***	-5.7861***
	(0.3097)	(0.3029)	(0.3054)	(0.3053)	(0.3424)	(0.3048)	(0.3051)	(0.3458)	(0.3059)	(0.3422)	(0.3115)	(0.3477)	(0.3466)
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
ENT_IT_EMPLE_ratio		0.0331***	0.0332***	0.0418***	0.0542***	0.0435***	0.0422***	0.0542***	0.0437***	0.0595***	0.0414***	0.0586***	0.0592***
		(0.0022)	(0.0022)	(0.0028)	(0.0026)	(0.0027)	(0.0028)	(0.0026)	(0.0027)	(0.0030)	(0.0027)	(0.0029)	(0.0030)
		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
lnc_ENT_NETWORKLINES_ratio		-0.1323***	-0.1362***	-0.1534***	-0.5007***	-0.1763***	-0.1587***	-0.5007***	-0.1808***	-0.5187***	-0.1920***	-0.5236***	-0.5223***
		(0.0438)	(0.0437)	(0.0445)	(0.0508)	(0.0443)	(0.0444)	(0.0506)	(0.0442)	(0.0509)	(0.0441)	(0.0511)	(0.0511)
		0.0025	0.0018	0.0006	0.0000	0.0001	0.0004	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
lnc_SERVER_BUDGET_ratio		0.3450***	0.8126***	0.3403***	0.2819***	0.3488***	0.8300***	0.6126***	0.8415***	0.6246***	0.8409***	0.6284***	0.6275***
		(0.0284)	(0.1511)	(0.0278)	(0.0352)	(0.0286)	(0.1466)	(0.1661)	(0.1522)	(0.1618)	(0.1588)	(0.1668)	(0.1648)
		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0000	0.0001	0.0000	0.0002	0.0001
STORAGE_BUDGET_ratio		4.9902***	-16.4450**	4.9737***	17.0766***	5.2931***	-17.3663***	2.8118	-17.2057***	1.9834	-16.4737**	2.0268	1.9682
		(0.3668)	(6.5800)	(0.3589)	(0.7354)	(0.3720)	(6.3611)	(6.8349)	(6.6092)	(6.6307)	(6.9114)	(6.8597)	(6.7662)
		0.0000	0.0124	0.0000	0.0000	0.0000	0.0063	0.6808	0.0092	0.7648	0.0171	0.7676	0.7711
SERVICES_BUDGET_ratio		-0.1268***	-0.1362***	-0.1221***	-0.2170***	-0.1307***	-0.1328***	-0.2300***	-0.1413***	-0.2265***	-0.1502***	-0.2302***	-0.2286***
		(0.0117)	(0.0130)	(0.0115)	(0.0155)	(0.0118)	(0.0128)	(0.0180)	(0.0132)	(0.0177)	(0.0141)	(0.0181)	(0.0181)
		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
c.SERVICES_BUDGET_ratio#c.STORAGE_BUDGET_ratio			0.6241***				0.6513***	0.4202**	0.6558***	0.4406**	0.6426***	0.4396**	0.4410**
			(0.1928)				(0.1865)	(0.2014)	(0.1938)	(0.1954)	(0.2024)	(0.2021)	(0.1994)
			0.0012				0.0005	0.0369	0.0007	0.0242	0.0015	0.0296	0.0270
c.ENT_IT_EMPLE_ratio#c.SERVICES_BUDGET_ratio				-0.0003***			-0.0003***			-0.0002***	0.0004***		-0.0001
				(0.0001)			(0.0001)			(0.0001)	(0.0001)		(0.0001)
				0.0000			0.0000			0.0005	0.0049		0.5502
c.STORAGE_BUDGET_ratio#c.Sum_IT_REVEN_ratio_reg_fin					-208.0727***			-207.2166***		-205.2439***		-202.7991***	-203.6694***
					(9.6333)			(9.5974)		(9.5810)		(9.6134)	(9.7364)
					0.0000			0.0000		0.0000		0.0000	0.0000
c.ENT_IT_EMPLE_ratio#c.STORAGE_BUDGET_ratio						-0.0144***			-0.0145***		-0.0262***	-0.0067***	-0.0041
						(0.0022)			(0.0022)		(0.0047)	(0.0019)	(0.0048)
						0.0000			0.0000		0.0000	0.0004	0.3988
N	**48190**	**48190**	**48190**	**48190**	**48190**	**48190**	**48190**	**48190**	**48190**	**48190**	**48190**	**48190**	**48190**
F													
r2													
r2_a													

Tableau B.8 Tests de robustesse. Variable dépendante dIaaSAdopt

	Test de robustesse de dIaaSAdopt - Régressions logistiques en panel - Xtlogit Effets fixes												
dIaaSAdopt	Les coefficients d'erreur standard sont indiqués entre parenthèses. Les étoiles (***, **, *) démontrent un niveau de significativité à 1%, 5% et 10%.												
Variables	xtlogit1w	xtlogit2w	xtlogit3w	xtlogit4w	xtlogit5w	xtlogit6w	xtlogit7w	xtlogit8w	xtlogit9w	xtlogit10w	xtlogit11w	xtlogit12w	xtlogit13w
Sum_IT_REVEN_ratio_reg_san													
Sum_IT_REVEN_ratio_reg_fin	32.1775***	16.7776***	20.4864***	16.8955***	39.4548***	16.9177***	20.4029***	41.8092***	20.2843***	41.7615***	20.2472***	41.8159***	41.8949***
	(3.4649)	(3.5659)	(3.6645)	(3.5674)	(4.1386)	(3.5697)	(3.6656)	(4.2047)	(3.6658)	(4.2042)	(3.6658)	(4.2042)	(4.2048)
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Sum_IT_REVEN_ratio_reg_ont	-51.7272***	-37.0032***	-36.3197***	-35.2132***	-36.6591***	-35.0501***	-34.7611***	-36.0756***	-34.6069***	-34.4675***	-34.9297***	-34.2569***	-34.6238***
	(5.0290)	(5.1020)	(5.0996)	(5.1586)	(5.3063)	(5.1678)	(5.1516)	(5.2960)	(5.1598)	(5.3611)	(5.1613)	(5.3766)	(5.3774)
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
lnM_Sum_IT_REVEN_ratio_reg_qbc	0.0692	0.2009*	0.2059*	0.2207*	0.1556	0.2255**	0.2228*	0.1584	0.2278**	0.1708	0.2264**	0.1733	0.1709
	(0.1151)	(0.1135)	(0.1135)	(0.1139)	(0.1291)	(0.1143)	(0.1139)	(0.1284)	(0.1143)	(0.1293)	(0.1145)	(0.1301)	(0.1304)
	0.5477	0.0766	0.0698	0.0526	0.2282	0.0485	0.0504	0.2173	0.0462	0.1864	0.0480	0.1827	0.1899
lndm_Sum_IT_REVEN_ratio_reg_bc	-3.3416***	-2.6219***	-2.5962***	-2.5170***	-2.4838***	-2.4774***	-2.5030***	-2.4669***	-2.4669***	-2.3688***	-2.4697***	-2.3266***	-2.3288***
	(0.3804)	(0.3900)	(0.3901)	(0.3939)	(0.3947)	(0.3944)	(0.3936)	(0.3946)	(0.3940)	(0.3987)	(0.3934)	(0.3994)	(0.3986)
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Sum_IT_REVEN_ratio_reg_pra	-37.8825***	-37.4543***	-37.1802***	-36.2988***	-37.6779***	-36.0452***	-36.2054***	-37.4579***	-35.9574***	-36.4108***	-36.0738***	-36.1008***	-36.2256***
	(3.9692)	(4.2410)	(4.2441)	(4.2437)	(4.2876)	(4.2489)	(4.2476)	(4.2888)	(4.2518)	(4.2990)	(4.2560)	(4.3063)	(4.3107)
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
lndm_Sum_IT_REVEN_ratio_reg_atl	-2.0923***	-1.7461***	-1.9264***	-1.7109***	-1.7951***	-1.6993***	-1.8841***	-1.9518***	-1.8696***	-1.8995***	-1.8699***	-1.8799***	-1.8806***
	(0.4529)	(0.4628)	(0.4638)	(0.4702)	(0.4717)	(0.4702)	(0.4700)	(0.4722)	(0.4701)	(0.4781)	(0.4686)	(0.4784)	(0.4767)
	0.0000	0.0002	0.0000	0.0003	0.0001	0.0003	0.0001	0.0000	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
lndm_Sum_IT_REVEN_ratio_reg_terr	-7.1135	-6.9493	-7.0585	-6.7804	-7.17	-6.6949	-6.8979	-7.2578	-6.8136	-7.0724	-6.8077	-6.972	-6.9613
	(5.5446)	(5.9473)	(5.9895)	(5.9430)	(6.4049)	(5.9591)	(5.9823)	(6.4293)	(5.9903)	(6.4116)	(6.0021)	(6.4236)	(6.4376)
	0.1995	0.2426	0.2386	0.2539	0.2629	0.2612	0.2489	0.2590	0.2554	0.2700	0.2567	0.2778	0.2795
d2017	-6.7388***	-7.2455***	-7.3497***	-7.2580***	-7.1599***	-7.2714***	-7.3590***	-7.2590***	-7.3645***	-7.2698***	-7.3672***	-7.2761***	-7.2792***
	(0.1859)	(0.1924)	(0.1951)	(0.1932)	(0.1995)	(0.1937)	(0.1958)	(0.2016)	(0.1961)	(0.2027)	(0.1961)	(0.2031)	(0.2032)
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
d2018	-3.5059***	-3.8216***	-3.9211***	-3.8702***	-3.7522***	-3.8832***	-3.9627***	-3.8454***	-3.9693***	-3.8875***	-3.9647***	-3.8953***	-3.8901***
	(0.1850)	(0.1894)	(0.1920)	(0.1909)	(0.1973)	(0.1913)	(0.1932)	(0.1993)	(0.1935)	(0.2009)	(0.1935)	(0.2014)	(0.2014)
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
d2019	-2.4054***	-2.2894***	-2.3724***	-2.3229***	-2.3287***	-2.3309***	-2.3975***	-2.3972***	-2.4026***	-2.4209***	-2.3996***	-2.4256***	-2.4220***
	(0.1255)	(0.1231)	(0.1253)	(0.1240)	(0.1302)	(0.1244)	(0.1261)	(0.1318)	(0.1263)	(0.1327)	(0.1263)	(0.1331)	(0.1332)
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
ENT_IT_EMPLE_ratio		-0.0002	0.0003	-0.0073**	0.0003	-0.0089***	-0.0060**	0.0008	-0.0075***	-0.0053*	-0.0069**	-0.0065**	-0.0056*
		(0.0025)	(0.0025)	(0.0029)	(0.0026)	(0.0028)	(0.0029)	(0.0026)	(0.0028)	(0.0029)	(0.0029)	(0.0029)	(0.0029)
		0.9507	0.8948	0.0111	0.9165	0.0018	0.0349	0.7578	0.0077	0.0689	0.0156	0.0233	0.0562
lnc_ENT_NETWORKLINES_ratio		-0.0321	-0.0199	-0.0032	-0.0415	0.0256	0.005	-0.033	0.0317	-0.006	0.0425	0.0187	0.029
		(0.0510)	(0.0506)	(0.0498)	(0.0502)	(0.0500)	(0.0496)	(0.0500)	(0.0498)	(0.0493)	(0.0503)	(0.0494)	(0.0498)
		0.5290	0.6941	0.9495	0.4090	0.6088	0.9197	0.5090	0.5243	0.9039	0.3977	0.7051	0.5598
lnc_SERVER_BUDGET_ratio		0.3401***	0.7387***	0.3263***	0.3157***	0.3349***	0.7015***	0.6707***	0.7027***	0.6345***	0.7119***	0.6341***	0.6436***
		(0.0206)	(0.0745)	(0.0210)	(0.0208)	(0.0207)	(0.0748)	(0.0747)	(0.0754)	(0.0749)	(0.0761)	(0.0756)	(0.0764)
		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
STORAGE_BUDGET_ratio		2.8144***	-10.7025***	2.4532***	5.6874***	2.1746***	-10.1227***	-6.3740***	-10.1137***	-5.8072**	-10.1908***	-5.7402**	-5.7904**
		(0.2325)	(2.2271)	(0.2470)	(0.3969)	(0.2604)	(2.2236)	(2.2835)	(2.2485)	(2.2787)	(2.2649)	(2.3051)	(2.3243)
		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0052	0.0000	0.0108	0.0000	0.0128	0.0127
SERVICES_BUDGET_ratio		-0.0573***	-0.1040***	-0.0550***	-0.0758***	-0.0510***	-0.0992***	-0.1169***	-0.0954***	-0.1123***	-0.0943***	-0.1083***	-0.1069***
		(0.0065)	(0.0113)	(0.0065)	(0.0067)	(0.0065)	(0.0113)	(0.0114)	(0.0115)	(0.0114)	(0.0116)	(0.0116)	(0.0117)
		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
c.SERVICES_BUDGET_ratio#c.STORAGE_BUDGET_ratio			0.4305***				0.4024***	0.3796***	0.3947***	0.3522***	0.3954***	0.3429***	0.3427***
			(0.0723)				(0.0723)	(0.0723)	(0.0732)	(0.0723)	(0.0738)	(0.0733)	(0.0740)
			0.0000				0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
c.ENT_IT_EMPLE_ratio#c.SERVICES_BUDGET_ratio				0.0003***			0.0002***			0.0002***	-0.0002		-0.0002*
				(0.0001)			(0.0001)			(0.0001)	(0.0001)		(0.0001)
				0.0000			0.0000			0.0000	0.1241		0.0760
c.STORAGE_BUDGET_ratio#c.Sum_IT_REVEN_ratio_reg_fin					-51.6098***			-48.5076***		-48.6445***		-49.0274***	-49.2788***
					(5.6810)			(5.5507)		(5.5564)		(5.5592)	(5.5623)
					0.0000			0.0000		0.0000		0.0000	0.0000
c.ENT_IT_EMPLE_ratio#c.STORAGE_BUDGET_ratio						0.0122***			0.0110***		0.0179***	0.0113***	0.0193***
						(0.0020)			(0.0020)		(0.0049)	(0.0020)	(0.0049)
						0.0000			0.0000		0.0003	0.0000	0.0001
N	**48972**	**48972**	**48972**	**48972**	**48972**	**48972**	**48972**	**48972**	**48972**	**48972**	**48972**	**48972**	**48972**
F													
r2													
r2_a													

Tableau B.9 Tests de robustesse. Variable dépendante dCloudchangeadopt

	Test de robustesse de dCloudchangeadopt - Régressions logistiques en panel - Xtlogit Effets fixes												
dCloudchangeadopt	Les coefficients d'erreur standard sont indiqués entre parenthèses. Les étoiles (***, **, *) démontrent un niveau de significativité à 1%, 5% et 10%.												
Variables	xtlogit1w	xtlogit2w	xtlogit3w	xtlogit4w	xtlogit5w	xtlogit6w	xtlogit7w	xtlogit8w	xtlogit9w	xtlogit10w	xtlogit11w	xtlogit12w	xtlogit13w
Sum_IT_REVEN_ratio_reg_san													
Sum_IT_REVEN_ratio_reg_fin	18.5443***	7.2783***	7.5483***	6.9014***	26.5739***	6.9976***	7.5215***	26.7509***	7.4876***	26.6437***	7.5064***	26.7014***	26.5627***
	(1.4028)	(1.5237)	(1.5483)	(1.5225)	(1.8606)	(1.5243)	(1.5471)	(1.8790)	(1.5494)	(1.8779)	(1.5459)	(1.8805)	(1.8766)
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Sum_IT_REVEN_ratio_reg_ont	1.5169	1.6324	1.6613	-0.996	1.3508	0.1337	-1.0127	1.3744	0.1582	-1.148	-1.3772	-0.0001	-1.4994
	(2.3596)	(2.4541)	(2.4587)	(2.4786)	(2.4780)	(2.4762)	(2.4858)	(2.4814)	(2.4789)	(2.5073)	(2.4984)	(2.4942)	(2.5245)
	0.5203	0.5059	0.4992	0.6878	0.5857	0.9569	0.6837	0.5797	0.9491	0.6470	0.5815	1.0000	0.5525
lnM_Sum_IT_REVEN_ratio_reg_qbc	-0.1589**	-0.1399*	-0.1401*	-0.1368*	-0.1709**	-0.1284*	-0.1381*	-0.1711**	-0.1289*	-0.1530*	-0.1467*	-0.1479*	-0.1610**
	(0.0718)	(0.0771)	(0.0772)	(0.0781)	(0.0787)	(0.0778)	(0.0782)	(0.0788)	(0.0779)	(0.0798)	(0.0786)	(0.0793)	(0.0802)
	0.0269	0.0698	0.0697	0.0796	0.0299	0.0989	0.0776	0.0299	0.0979	0.0550	0.0621	0.0623	0.0447
lndm_Sum_IT_REVEN_ratio_reg_bc	0.194	0.3188**	0.3212**	0.2045	0.3626**	0.2608*	0.2038	0.3646**	0.2632*	0.2572*	0.1804	0.3139**	0.236
	(0.1428)	(0.1493)	(0.1501)	(0.1540)	(0.1501)	(0.1537)	(0.1552)	(0.1507)	(0.1541)	(0.1557)	(0.1573)	(0.1534)	(0.1586)
	0.1743	0.0327	0.0323	0.1843	0.0157	0.0897	0.1894	0.0155	0.0877	0.0986	0.2515	0.0407	0.1369
Sum_IT_REVEN_ratio_reg_pra	-2.6257	-2.252	-2.237	-3.1611*	-2.9105	-2.7226	-3.1696*	-2.8982	-2.7085	-3.7249**	-3.3285*	-3.2923*	-3.8696**
	(1.7711)	(1.8327)	(1.8353)	(1.8492)	(1.8572)	(1.8462)	(1.8534)	(1.8590)	(1.8480)	(1.8759)	(1.8606)	(1.8673)	(1.8855)
	0.1382	0.2192	0.2229	0.0874	0.1171	0.1403	0.0872	0.119	0.1427	0.0471	0.0736	0.0779	0.0401
lndm_Sum_IT_REVEN_ratio_reg_atl	0.2805	0.2902	0.2888	0.2936	0.286	0.2983	0.2882	0.2852	0.2951	0.2971	0.285	0.3009	0.2946
	(0.2066)	(0.2130)	(0.2131)	(0.2135)	(0.2166)	(0.2134)	(0.2137)	(0.2167)	(0.2135)	(0.2175)	(0.2141)	(0.2171)	(0.2180)
	0.1744	0.1731	0.1755	0.1691	0.1867	0.1621	0.1776	0.1882	0.1669	0.172	0.1831	0.1657	0.1767
lndm_Sum_IT_REVEN_ratio_reg_terr	0.9662	0.8548	0.8527	0.7261	0.8141	0.7423	0.7206	0.8127	0.737	0.6902	0.7294	0.7048	0.6983
	(0.8509)	(0.8574)	(0.8561)	(0.8510)	(0.8530)	(0.8472)	(0.8484)	(0.8522)	(0.8450)	(0.8449)	(0.8515)	(0.8416)	(0.8478)
	0.2562	0.3188	0.3193	0.3935	0.3399	0.3809	0.3957	0.3402	0.3831	0.414	0.3916	0.4023	0.4101
d2017	-3.1559***	-3.1319***	-3.1392***	-3.0863***	-3.1077***	-3.1119***	-3.1001***	-3.1130***	-3.1245***	-3.0799***	-3.0897***	-3.1037***	-3.0697***
	(0.0886)	(0.0929)	(0.0934)	(0.0938)	(0.0938)	(0.0937)	(0.0942)	(0.0942)	(0.0940)	(0.0951)	(0.0946)	(0.0947)	(0.0956)
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
d2018	-1.0590***	-0.9646***	-0.9731***	-0.8838***	-0.9317***	-0.9243***	-0.9002***	-0.9377***	-0.9388***	-0.8715***	-0.8843***	-0.9093***	-0.8561***
	(0.0888)	(0.0924)	(0.0930)	(0.0934)	(0.0935)	(0.0932)	(0.0939)	(0.0940)	(0.0937)	(0.0949)	(0.0944)	(0.0945)	(0.0955)
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
d2019	-1.2303***	-1.0671***	-1.0735***	-1.0335***	-1.2172***	-1.0515***	-1.0468***	-1.2215***	-1.0628***	-1.1990***	-1.0388***	-1.2153***	-1.1907***
	(0.0616)	(0.0647)	(0.0651)	(0.0651)	(0.0661)	(0.0650)	(0.0655)	(0.0665)	(0.0654)	(0.0669)	(0.0657)	(0.0667)	(0.0672)
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
ENT_IT_EMPLE_ratio		0.0731***	0.0731***	0.0816***	0.0692***	0.0761***	0.0818***	0.0692***	0.0762***	0.0783***	0.0848***	0.0725***	0.0811***
		(0.0031)	(0.0031)	(0.0030)	(0.0030)	(0.0030)	(0.0030)	(0.0030)	(0.0030)	(0.0030)	(0.0031)	(0.0030)	(0.0031)
		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
lnc_ENT_NETWORKLINES_ratio		-0.7995***	-0.7971***	-0.7202***	-0.7684***	-0.7482***	-0.7148***	-0.7668***	-0.7438***	-0.6951***	-0.7081***	-0.7201***	-0.6896***
		(0.0536)	(0.0536)	(0.0520)	(0.0527)	(0.0523)	(0.0520)	(0.0528)	(0.0523)	(0.0511)	(0.0521)	(0.0515)	(0.0512)
		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
lnc_SERVER_BUDGET_ratio		0.1277***	0.1636***	0.1261***	0.0978***	0.1205***	0.2110***	0.1222***	0.1852***	0.1693***	0.2185***	0.1432***	0.1771***
		(0.0113)	(0.0380)	(0.0114)	(0.0114)	(0.0114)	(0.0389)	(0.0376)	(0.0379)	(0.0385)	(0.0395)	(0.0376)	(0.0390)
		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0012	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000
STORAGE_BUDGET_ratio		1.7160***	0.537	2.0837***	3.9317***	2.2568***	-0.7379	3.1280***	0.122	1.8196	-0.9883	2.7213**	1.5416
		(0.1308)	(1.1902)	(0.1335)	(0.1854)	(0.1370)	(1.2258)	(1.1887)	(1.1895)	(1.2204)	(1.2490)	(1.1879)	(1.2407)
		0.0000	0.6518	0.0000	0.0000	0.0000	0.5472	0.0085	0.9183	0.1360	0.4288	0.0220	0.2141
SERVICES_BUDGET_ratio		-0.0405***	-0.0449***	-0.0390***	-0.0582***	-0.0441***	-0.0491***	-0.0611***	-0.0519***	-0.0651***	-0.0459***	-0.0680***	-0.0620***
		(0.0037)	(0.0058)	(0.0037)	(0.0038)	(0.0037)	(0.0058)	(0.0058)	(0.0058)	(0.0058)	(0.0059)	(0.0058)	(0.0060)
		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
c.SERVICES_BUDGET_ratio#c.STORAGE_BUDGET_ratio			0.0378				0.0903**	0.0257	0.0684*	0.0784**	0.0917**	0.0558	0.0808**
			(0.0380)				(0.0391)	(0.0376)	(0.0380)	(0.0386)	(0.0398)	(0.0376)	(0.0392)
			0.3197				0.0210	0.4941	0.0716	0.0422	0.0213	0.1373	0.0394
c.ENT_IT_EMPLE_ratio#c.SERVICES_BUDGET_ratio				-0.0006***			-0.0006***			-0.0006***	-0.0009***		-0.0009***
				(0.0000)			(0.0000)			(0.0000)	(0.0001)		(0.0001)
				0.0000			0.0000			0.0000	0.0000		0.0000
c.STORAGE_BUDGET_ratio#c.Sum_IT_REVEN_ratio_reg_fin					-40.9137***			-40.8717***		-40.6365***		-40.7958***	-40.5432***
					(2.3798)			(2.3792)		(2.3748)		(2.3755)	(2.3756)
					0.0000			0.0000		0.0000		0.0000	0.0000
c.ENT_IT_EMPLE_ratio#c.STORAGE_BUDGET_ratio						-0.0168***			-0.0170***		0.0142***	-0.0170***	0.0135***
						(0.0014)			(0.0014)		(0.0033)	(0.0014)	(0.0033)
						0.0000			0.0000		0.0000	0.0000	0.0000
N	**51421**	**51421**	**51421**	**51421**	**51421**	**51421**	**51421**	**51421**	**51421**	**51421**	**51421**	**51421**	**51421**
F													
r2													
r2_a													

Tableau B.10 Tests de robustesse. Variable dépendante dSaaschangeadopt

	Test de robustesse de dSaaschangeadopt - Régressions logistiques en panel - Xtlogit Effets fixes												
dSaaschangeadopt	Les coefficients d'erreur standard sont indiqués entre parenthèses. Les étoiles (***, **, *) démontrent un niveau de significativité à 1%, 5% et 10%.												
Variables	xtlogit1w	xtlogit2w	xtlogit3w	xtlogit4w	xtlogit5w	xtlogit6w	xtlogit7w	xtlogit8w	xtlogit9w	xtlogit10w	xtlogit11w	xtlogit12w	xtlogit13w
Sum_IT_REVEN_ratio_reg_san													
Sum_IT_REVEN_ratio_reg_fin	16.0126***	7.7810***	7.5734***	7.5354***	29.4913***	7.6099***	7.6047***	29.2339***	7.5478***	29.2046***	7.6205***	29.2171***	29.1414***
	(1.3258)	(1.4490)	(1.4706)	(1.4486)	(1.7863)	(1.4495)	(1.4703)	(1.8029)	(1.4713)	(1.8022)	(1.4695)	(1.8037)	(1.8009)
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Sum_IT_REVEN_ratio_reg_ont	-2.5797	-2.9527	-2.9723	-5.0327**	-3.4081	-4.1134	-5.0313**	-3.4353	-4.1188	-5.3649**	-5.3977**	-4.4585*	-5.7515**
	(2.3546)	(2.4740)	(2.4745)	(2.4878)	(2.4860)	(2.5085)	(2.4872)	(2.4854)	(2.5090)	(2.5035)	(2.4591)	(2.5228)	(2.4812)
	0.2733	0.2327	0.2297	0.0431	0.1704	0.1011	0.0431	0.1669	0.1007	0.0321	0.0282	0.0772	0.0204
lnM_Sum_IT_REVEN_ratio_reg_qbc	-0.2296***	-0.2307***	-0.2304***	-0.2312***	-0.2686***	-0.2254***	-0.2312***	-0.2680***	-0.2254***	-0.2534***	-0.2408***	-0.2521***	-0.2627***
	(0.0716)	(0.0779)	(0.0779)	(0.0787)	(0.0787)	(0.0790)	(0.0787)	(0.0787)	(0.0790)	(0.0796)	(0.0782)	(0.0799)	(0.0791)
	0.0013	0.0031	0.0031	0.0033	0.0006	0.0043	0.0033	0.0007	0.0043	0.0015	0.0021	0.0016	0.0009
lndm_Sum_IT_REVEN_ratio_reg_bc	-0.0123	0.0694	0.0679	-0.033	0.1309	0.012	-0.0328	0.1289	0.0115	0.0369	-0.0544	0.0813	0.0133
	(0.1469)	(0.1564)	(0.1564)	(0.1586)	(0.1558)	(0.1620)	(0.1585)	(0.1557)	(0.1621)	(0.1587)	(0.1538)	(0.1618)	(0.1552)
	0.9335	0.6572	0.6642	0.8351	0.4009	0.9412	0.8359	0.4079	0.9437	0.8162	0.7235	0.6153	0.9315
Sum_IT_REVEN_ratio_reg_pra	-4.7774***	-4.4714**	-4.4802**	-5.2113***	-5.2714***	-4.8485***	-5.2107***	-5.2842***	-4.8514***	-5.9199***	-5.3926***	-5.5723***	-6.1118***
	(1.7453)	(1.8204)	(1.8206)	(1.8301)	(1.8377)	(1.8404)	(1.8298)	(1.8372)	(1.8406)	(1.8491)	(1.8148)	(1.8588)	(1.8373)
	0.0062	0.014	0.0139	0.0044	0.0041	0.0084	0.0044	0.004	0.0084	0.0014	0.003	0.0027	0.0009
lndm_Sum_IT_REVEN_ratio_reg_atl	-0.0673	-0.1035	-0.1022	-0.092	-0.1098	-0.1026	-0.0924	-0.108	-0.1022	-0.0885	-0.0833	-0.1007	-0.0802
	(0.2099)	(0.2176)	(0.2176)	(0.2177)	(0.2216)	(0.2185)	(0.2177)	(0.2216)	(0.2185)	(0.2221)	(0.2166)	(0.2229)	(0.2212)
	0.7487	0.6342	0.6386	0.6726	0.6204	0.6388	0.6711	0.626	0.6399	0.6903	0.7007	0.6515	0.7169
lndm_Sum_IT_REVEN_ratio_reg_terr	1.2681	1.1321	1.1365	1.0275	1.1208	1.0336	1.0261	1.1269	1.035	1.0241	1.0487	1.0312	1.0453
	(0.8784)	(0.8736)	(0.8749)	(0.8677)	(0.8828)	(0.8641)	(0.8673)	(0.8844)	(0.8645)	(0.8765)	(0.8735)	(0.8740)	(0.8825)
	0.1489	0.195	0.1939	0.2363	0.2042	0.2316	0.2367	0.2026	0.2312	0.2426	0.2299	0.2381	0.2362
d2017	-2.9047***	-2.7953***	-2.7902***	-2.7629***	-2.7600***	-2.7779***	-2.7644***	-2.7533***	-2.7763***	-2.7330***	-2.7593***	-2.7446***	-2.7267***
	(0.0873)	(0.0930)	(0.0932)	(0.0935)	(0.0934)	(0.0941)	(0.0936)	(0.0936)	(0.0943)	(0.0943)	(0.0928)	(0.0948)	(0.0936)
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
d2018	-0.5601***	-0.4036***	-0.3971***	-0.3399***	-0.3561***	-0.3721***	-0.3419***	-0.3478***	-0.3702***	-0.2986***	-0.3260***	-0.3266***	-0.2818***
	(0.0874)	(0.0924)	(0.0927)	(0.0929)	(0.0929)	(0.0936)	(0.0932)	(0.0932)	(0.0939)	(0.0939)	(0.0922)	(0.0945)	(0.0931)
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003	0.0001	0.0001	0.0002	0.0002	0.0001	0.0015	0.0004	0.0006	0.0025
d2019	-1.0134***	-0.9059***	-0.9011***	-0.8798***	-1.0771***	-0.8937***	-0.8813***	-1.0712***	-0.8923***	-1.0560***	-0.8733***	-1.0669***	-1.0470***
	(0.0602)	(0.0641)	(0.0644)	(0.0643)	(0.0653)	(0.0647)	(0.0645)	(0.0655)	(0.0650)	(0.0658)	(0.0640)	(0.0662)	(0.0654)
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
ENT_IT_EMPLE_ratio		0.0667***	0.0666***	0.0743***	0.0630***	0.0693***	0.0743***	0.0630***	0.0693***	0.0710***	0.0779***	0.0659***	0.0745***
		(0.0030)	(0.0030)	(0.0030)	(0.0029)	(0.0029)	(0.0030)	(0.0029)	(0.0029)	(0.0030)	(0.0031)	(0.0029)	(0.0031)
		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
lnc_ENT_NETWORKLINES_ratio		-0.6620***	-0.6641***	-0.6071***	-0.6459***	-0.6293***	-0.6064***	-0.6484***	-0.6300***	-0.5981***	-0.5991***	-0.6183***	-0.5921***
		(0.0511)	(0.0512)	(0.0496)	(0.0505)	(0.0500)	(0.0496)	(0.0506)	(0.0501)	(0.0490)	(0.0496)	(0.0495)	(0.0490)
		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
lnc_SERVER_BUDGET_ratio		0.1245***	0.0940**	0.1216***	0.0881***	0.1183***	0.1320***	0.0499	0.1093***	0.0882**	0.1413***	0.0648*	0.0984**
		(0.0115)	(0.0387)	(0.0116)	(0.0116)	(0.0116)	(0.0394)	(0.0383)	(0.0386)	(0.0389)	(0.0401)	(0.0382)	(0.0395)
		0.0000	0.0152	0.0000	0.0000	0.0000	0.0008	0.1928	0.0047	0.0234	0.0004	0.0904	0.0127
STORAGE_BUDGET_ratio		1.7408***	2.7409**	2.0022***	4.1640***	2.1323***	1.6605	5.4170***	2.4303**	4.2909***	1.3299	5.1122***	3.9063***
		(0.1316)	(1.2231)	(0.1332)	(0.1809)	(0.1373)	(1.2472)	(1.2174)	(1.2212)	(1.2375)	(1.2732)	(1.2154)	(1.2594)
		0.0000	0.0250	0.0000	0.0000	0.0000	0.1830	0.0000	0.0466	0.0005	0.2962	0.0000	0.0019
SERVICES_BUDGET_ratio		-0.0504***	-0.0466***	-0.0481***	-0.0700***	-0.0527***	-0.0494***	-0.0654***	-0.0516***	-0.0679***	-0.0451***	-0.0702***	-0.0638***
		(0.0037)	(0.0058)	(0.0037)	(0.0038)	(0.0037)	(0.0059)	(0.0058)	(0.0058)	(0.0059)	(0.0060)	(0.0058)	(0.0060)
		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
c.SERVICES_BUDGET_ratio#c.STORAGE_BUDGET_ratio			-0.0321				0.011	-0.0401	-0.0096	0.0038	0.0131	-0.0179	0.0077
			(0.0389)				(0.0398)	(0.0385)	(0.0389)	(0.0392)	(0.0406)	(0.0385)	(0.0399)
			0.4102				0.7830	0.2972	0.8059	0.9234	0.7463	0.6411	0.8477
c.ENT_IT_EMPLE_ratio#c.SERVICES_BUDGET_ratio				-0.0005***			-0.0005***			-0.0005***	-0.0009***		-0.0009***
				(0.0000)			(0.0000)			(0.0000)	(0.0001)		(0.0001)
				0.0000			0.0000			0.0000	0.0000		0.0000
c.STORAGE_BUDGET_ratio#c.Sum_IT_REVEN_ratio_reg_fin					-45.3017***			-45.3421***		-45.1916***		-45.2973***	-45.0929***
					(2.2735)			(2.2752)		(2.2718)		(2.2727)	(2.2724)
					0.0000			0.0000		0.0000		0.0000	0.0000
c.ENT_IT_EMPLE_ratio#c.STORAGE_BUDGET_ratio						-0.0129***			-0.0129***		0.0176***	-0.0129***	0.0169***
						(0.0014)			(0.0014)		(0.0033)	(0.0014)	(0.0033)
						0.0000			0.0000		0.0000	0.0000	0.0000
N	**50857**	**50857**	**50857**	**50857**	**50857**	**50857**	**50857**	**50857**	**50857**	**50857**	**50857**	**50857**	**50857**
F													
r2													
r2_a													

Tableau B.11 Tests de robustesse. Variable dépendante dPaaschangeadopt

	Test de robustesse de dPaaschangeadopt - Régressions logistiques en panel - Xtlogit Effets fixes												
dPaaschangeadopt	Les coefficients d'erreur standard sont indiqués entre parenthèses. Les étoiles (***, **, *) démontrent un niveau de significativité à 1%, 5% et 10%.												
Variables	xtlogit1w	xtlogit2w	xtlogit3w	xtlogit4w	xtlogit5w	xtlogit6w	xtlogit7w	xtlogit8w	xtlogit9w	xtlogit10w	xtlogit11w	xtlogit12w	xtlogit13w
Sum_IT_REVEN_ratio_reg_san													
Sum_IT_REVEN_ratio_reg_fin	41.2601***	30.1057***	39.1454***	29.9022***	37.9174***	29.9838***	38.9424***	45.6088***	39.0510***	45.3957***	39.1222***	45.5009***	45.6067***
	(3.3083)	(3.5097)	(3.8658)	(3.5096)	(3.5680)	(3.5117)	(3.8659)	(3.9041)	(3.8661)	(3.9043)	(3.8701)	(3.9047)	(3.9100)
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Sum_IT_REVEN_ratio_reg_ont	-19.1738***	-17.3811***	-16.5302***	-18.2323***	-17.5599***	-18.2564***	-17.5045***	-16.7789***	-17.5170***	-17.6795***	-17.4101***	-17.7233***	-17.5793***
	(3.2216)	(3.3059)	(3.3183)	(3.3314)	(3.3388)	(3.3229)	(3.3427)	(3.3468)	(3.3348)	(3.3709)	(3.3438)	(3.3630)	(3.3721)
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
lnM_Sum_IT_REVEN_ratio_reg_qbc	0.0757	0.1838*	0.1925**	0.1792*	0.1808*	0.1788*	0.1874**	0.1884**	0.1868**	0.1847*	0.1872**	0.1841*	0.1844*
	(0.0910)	(0.0941)	(0.0946)	(0.0941)	(0.0955)	(0.0941)	(0.0946)	(0.0958)	(0.0946)	(0.0958)	(0.0946)	(0.0958)	(0.0958)
	0.4058	0.0509	0.0419	0.0568	0.0584	0.0574	0.0476	0.0493	0.0482	0.0539	0.0479	0.0546	0.0543
lndm_Sum_IT_REVEN_ratio_reg_bc	-1.4608***	-1.2978***	-1.2218***	-1.3525***	-1.2930***	-1.3540***	-1.2850***	-1.2247***	-1.2854***	-1.2830***	-1.2783***	-1.2855***	-1.2759***
	(0.2586)	(0.2632)	(0.2633)	(0.2645)	(0.2641)	(0.2641)	(0.2647)	(0.2642)	(0.2642)	(0.2656)	(0.2647)	(0.2651)	(0.2656)
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Sum_IT_REVEN_ratio_reg_pra	-7.8634***	-7.0698***	-6.8010***	-7.4299***	-7.5669***	-7.4260***	-7.2251***	-7.2811***	-7.2094***	-7.6696***	-7.1542***	-7.6664***	-7.5915***
	(2.2545)	(2.3193)	(2.3322)	(2.3249)	(2.3480)	(2.3224)	(2.3380)	(2.3565)	(2.3354)	(2.3621)	(2.3388)	(2.3594)	(2.3629)
	0.0005	0.0023	0.0035	0.0014	0.0013	0.0014	0.002	0.002	0.002	0.0012	0.0022	0.0012	0.0013
lndm_Sum_IT_REVEN_ratio_reg_atl	-0.1174	-0.1345	-0.1633	-0.1771	-0.1452	-0.1771	-0.2136	-0.1694	-0.2125	-0.2155	-0.2062	-0.2162	-0.2077
	(0.2827)	(0.2886)	(0.2892)	(0.2892)	(0.2907)	(0.2890)	(0.2899)	(0.2912)	(0.2897)	(0.2920)	(0.2901)	(0.2917)	(0.2921)
	0.6781	0.6411	0.5723	0.5403	0.6176	0.5399	0.4613	0.5609	0.4632	0.4604	0.4772	0.4586	0.4771
lndm_Sum_IT_REVEN_ratio_reg_terr	-1.4901	-1.559	-1.5794	-1.6259	-1.5536	-1.6433	-1.6564	-1.5694	-1.6748	-1.6418	-1.6736	-1.6622	-1.6605
	(1.2340)	(1.2344)	(1.2348)	(1.2341)	(1.2362)	(1.2341)	(1.2344)	(1.2366)	(1.2345)	(1.2363)	(1.2346)	(1.2363)	(1.2365)
	0.2272	0.2066	0.2009	0.1877	0.2089	0.183	0.1796	0.2044	0.1749	0.1842	0.1753	0.1788	0.1793
d2017	-4.4905***	-5.3321***	-5.5879***	-5.3101***	-4.9190***	-5.3119***	-5.5612***	-5.1949***	-5.5648***	-5.1711***	-5.5697***	-5.1736***	-5.1800***
	(0.1695)	(0.2074)	(0.2154)	(0.2076)	(0.2071)	(0.2077)	(0.2158)	(0.2159)	(0.2157)	(0.2162)	(0.2160)	(0.2161)	(0.2164)
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
d2018	-4.2057***	-5.0606***	-5.3107***	-5.0398***	-4.6653***	-5.0430***	-5.2854***	-4.9330***	-5.2905***	-4.9104***	-5.2958***	-4.9145***	-4.9215***
	(0.1684)	(0.2063)	(0.2140)	(0.2065)	(0.2059)	(0.2066)	(0.2144)	(0.2143)	(0.2142)	(0.2146)	(0.2145)	(0.2144)	(0.2148)
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
d2019	-2.2792***	-2.2097***	-2.4692***	-2.1939***	-2.2725***	-2.1954***	-2.4519***	-2.5064***	-2.4542***	-2.4904***	-2.4572***	-2.4922***	-2.4963***
	(0.1105)	(0.1150)	(0.1243)	(0.1151)	(0.1155)	(0.1151)	(0.1244)	(0.1246)	(0.1244)	(0.1247)	(0.1246)	(0.1247)	(0.1249)
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
ENT_IT_EMPLE_ratio		0.0824***	0.0816***	0.0844***	0.0769***	0.0842***	0.0840***	0.0767***	0.0836***	0.0789***	0.0832***	0.0786***	0.0781***
		(0.0042)	(0.0042)	(0.0043)	(0.0041)	(0.0042)	(0.0043)	(0.0041)	(0.0042)	(0.0043)	(0.0043)	(0.0042)	(0.0043)
		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
lnc_ENT_NETWORKLINES_ratio		-1.0349***	-1.0188***	-1.0296***	-0.9795***	-1.0278***	-1.0128***	-0.9697***	-1.0109***	-0.9656***	-1.0108***	-0.9641***	-0.9640***
		(0.0859)	(0.0848)	(0.0855)	(0.0842)	(0.0853)	(0.0843)	(0.0834)	(0.0840)	(0.0829)	(0.0840)	(0.0826)	(0.0825)
		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
lnc_SERVER_BUDGET_ratio		0.1886***	0.6756***	0.1897***	0.1591***	0.1889***	0.6798***	0.5945***	0.6794***	0.5988***	0.6786***	0.5984***	0.5972***
		(0.0169)	(0.0585)	(0.0169)	(0.0171)	(0.0169)	(0.0584)	(0.0595)	(0.0583)	(0.0595)	(0.0584)	(0.0594)	(0.0595)
		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
STORAGE_BUDGET_ratio		1.3763***	-17.5570***	1.4192***	4.2710***	1.4732***	-17.6425***	-12.7238***	-17.6120***	-12.8254***	-17.5839***	-12.7940***	-12.7479***
		(0.2101)	(1.9209)	(0.2110)	(0.3914)	(0.2141)	(1.9161)	(2.0339)	(1.9160)	(2.0299)	(1.9184)	(2.0293)	(2.0324)
		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
SERVICES_BUDGET_ratio		-0.0154**	-0.0579***	-0.0153**	-0.0363***	-0.0163**	-0.0580***	-0.0737***	-0.0590***	-0.0738***	-0.0594***	-0.0748***	-0.0753***
		(0.0070)	(0.0092)	(0.0069)	(0.0072)	(0.0070)	(0.0092)	(0.0094)	(0.0092)	(0.0094)	(0.0092)	(0.0094)	(0.0094)
		0.0269	0.0000	0.0275	0.0000	0.0196	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
c.SERVICES_BUDGET_ratio#c.STORAGE_BUDGET_ratio			0.5788***				0.5827***	0.5101***	0.5835***	0.5142***	0.5833***	0.5150***	0.5144***
			(0.0605)				(0.0604)	(0.0617)	(0.0604)	(0.0615)	(0.0604)	(0.0615)	(0.0616)
			0.0000				0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
c.ENT_IT_EMPLE_ratio#c.SERVICES_BUDGET_ratio				-0.0001*			-0.0001**			-0.0001**	0.0001		0.0001
				(0.0001)			(0.0001)			(0.0001)	(0.0001)		(0.0001)
				0.0664			0.0350			0.0491	0.6479		0.5340
c.STORAGE_BUDGET_ratio#c.Sum_IT_REVEN_ratio_reg_fin					-51.3298***			-44.8484***		-44.6996***		-44.7261***	-44.7707***
					(5.8161)			(5.4611)		(5.4583)		(5.4572)	(5.4579)
					0.0000			0.0000		0.0000		0.0000	0.0000
c.ENT_IT_EMPLE_ratio#c.STORAGE_BUDGET_ratio						-0.0043**			-0.0048**		-0.0067	-0.0046**	-0.0072
						(0.0019)			(0.0019)		(0.0047)	(0.0019)	(0.0047)
						0.0275			0.0133		0.1504	0.0168	0.1208
N	**41955**	**41955**	**41955**	**41955**	**41955**	**41955**	**41955**	**41955**	**41955**	**41955**	**41955**	**41955**	**41955**
F													
r2													
r2_a													

Tableau B.12 Tests de robustesse. Variable dépendante dIaaschangeadopt

	Test de robustesse de dIaaschangeadopt - Régressions logistiques en panel - Xtlogit Effets fixes												
dIaaschangeadopt	Les coefficients d'erreur standard sont indiqués entre parenthèses. Les étoiles (***, **, *) démontrent un niveau de significativité à 1%, 5% et 10%.												
Variables	xtlogit1w	xtlogit2w	xtlogit3w	xtlogit4w	xtlogit5w	xtlogit6w	xtlogit7w	xtlogit8w	xtlogit9w	xtlogit10w	xtlogit11w	xtlogit12w	xtlogit13w
Sum_IT_REVEN_ratio_reg_san													
Sum_IT_REVEN_ratio_reg_fin	14.8365***	-9.3030***	-2.8531	-9.7400***	-5.5888***	-9.8697***	-2.8161	0.4762	-3.0159	0.5088	-2.8273	0.3851	0.5026
	(1.4875)	(1.7791)	(1.8519)	(1.7781)	(1.9918)	(1.7808)	(1.8475)	(2.0503)	(1.8514)	(2.0483)	(1.8480)	(2.0513)	(2.0485)
	0.0000	0.0000	0.1234	0.0000	0.0050	0.0000	0.1274	0.8163	0.1033	0.8038	0.1260	0.8511	0.8062
Sum_IT_REVEN_ratio_reg_ont	-0.8482	1.1006	1.8987	-1.7284	1.0374	-1.1168	-0.9708	1.8291	-0.2819	-1.0135	-0.9493	-0.3329	-0.9879
	(2.6224)	(2.7089)	(2.6644)	(2.7205)	(2.7250)	(2.7257)	(2.6909)	(2.6790)	(2.7135)	(2.7042)	(2.6942)	(2.7279)	(2.7081)
	0.7463	0.6845	0.4761	0.5252	0.7034	0.6820	0.7183	0.4948	0.9173	0.7078	0.7246	0.9029	0.7153
lnM_Sum_IT_REVEN_ratio_reg_qbc	-0.2021***	-0.1373*	-0.1449*	-0.1223	-0.1472*	-0.1239	-0.1269*	-0.1545**	-0.1270*	-0.1345*	-0.1267*	-0.1349*	-0.1342*
	(0.0761)	(0.0761)	(0.0754)	(0.0759)	(0.0770)	(0.0760)	(0.0755)	(0.0763)	(0.0760)	(0.0763)	(0.0755)	(0.0768)	(0.0764)
	0.0079	0.0711	0.0546	0.1069	0.0560	0.1034	0.0927	0.0427	0.0946	0.0779	0.0935	0.0791	0.0788
lndm_Sum_IT_REVEN_ratio_reg_bc	-0.4909***	-0.2755	-0.2257	-0.4358**	-0.268	-0.4086**	-0.3848**	-0.2193	-0.3498*	-0.3773**	-0.3837**	-0.3428*	-0.3760**
	(0.1878)	(0.1929)	(0.1849)	(0.1951)	(0.1938)	(0.1961)	(0.1899)	(0.1858)	(0.1939)	(0.1906)	(0.1904)	(0.1947)	(0.1912)
	0.0089	0.1534	0.2223	0.0255	0.1667	0.0372	0.0428	0.2377	0.0712	0.0478	0.0439	0.0783	0.0492
Sum_IT_REVEN_ratio_reg_pra	2.5178	5.2052***	5.4936***	3.9207**	5.1493***	4.2090**	4.1837**	5.4394***	4.5264**	4.1329**	4.1966**	4.4744**	4.1484**
	(1.8728)	(1.9412)	(1.9187)	(1.9418)	(1.9515)	(1.9453)	(1.9279)	(1.9280)	(1.9409)	(1.9364)	(1.9297)	(1.9501)	(1.9385)
	0.1788	0.0073	0.0042	0.0435	0.0083	0.0305	0.03	0.0048	0.0197	0.0328	0.0296	0.0218	0.0324
lndm_Sum_IT_REVEN_ratio_reg_atl	-0.4863**	-0.4371*	-0.5050**	-0.6026**	-0.4425*	-0.5815**	-0.6864***	-0.5099**	-0.6599***	-0.6901***	-0.6864***	-0.6643***	-0.6901***
	(0.2384)	(0.2481)	(0.2466)	(0.2490)	(0.2490)	(0.2491)	(0.2480)	(0.2474)	(0.2485)	(0.2488)	(0.2480)	(0.2494)	(0.2488)
	0.0414	0.0782	0.0405	0.0155	0.0756	0.0196	0.0056	0.0393	0.0079	0.0055	0.0057	0.0077	0.0055
lndm_Sum_IT_REVEN_ratio_reg_terr	1.3098*	0.7923	0.798	0.5052	0.8061	0.5052	0.4918	0.8111	0.4944	0.5048	0.4886	0.5066	0.501
	(0.7793)	(0.8417)	(0.8356)	(0.8438)	(0.8444)	(0.8421)	(0.8387)	(0.8381)	(0.8371)	(0.8410)	(0.8387)	(0.8394)	(0.8409)
	0.0928	0.3465	0.3396	0.5494	0.3398	0.5485	0.5576	0.3332	0.5548	0.5483	0.5601	0.5462	0.5513
d2017	-2.2992***	-2.3336***	-2.5054***	-2.2530***	-2.3051***	-2.2654***	-2.4303***	-2.4760***	-2.4474***	-2.4018***	-2.4308***	-2.4180***	-2.4023***
	(0.1011)	(0.1096)	(0.1092)	(0.1097)	(0.1100)	(0.1100)	(0.1096)	(0.1097)	(0.1104)	(0.1100)	(0.1097)	(0.1109)	(0.1102)
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
d2018	-0.9018***	-0.9722***	-1.1347***	-0.8884***	-0.9445***	-0.9032***	-1.0551***	-1.1058***	-1.0750***	-1.0272***	-1.0558***	-1.0462***	-1.0279***
	(0.1022)	(0.1098)	(0.1092)	(0.1099)	(0.1103)	(0.1102)	(0.1096)	(0.1097)	(0.1105)	(0.1101)	(0.1097)	(0.1110)	(0.1102)
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
d2019	-0.2416***	0.1846**	0.0339	0.2292***	0.1566**	0.2249***	0.0678	0.0107	0.0631	0.0441	0.0677	0.0388	0.0439
	(0.0689)	(0.0725)	(0.0725)	(0.0725)	(0.0732)	(0.0727)	(0.0727)	(0.0730)	(0.0732)	(0.0732)	(0.0727)	(0.0738)	(0.0733)
	0.0005	0.0109	0.6400	0.0016	0.0323	0.0020	0.3507	0.8836	0.3886	0.5473	0.3517	0.5989	0.5493
ENT_IT_EMPLE_ratio		0.1199***	0.1188***	0.1292***	0.1194***	0.1254***	0.1288***	0.1183***	0.1247***	0.1284***	0.1286***	0.1243***	0.1281***
		(0.0038)	(0.0038)	(0.0040)	(0.0038)	(0.0039)	(0.0040)	(0.0038)	(0.0039)	(0.0040)	(0.0040)	(0.0039)	(0.0040)
		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
lnc_ENT_NETWORKLINES_ratio		-1.4122***	-1.3791***	-1.3912***	-1.4088***	-1.4047***	-1.3549***	-1.3773***	-1.3695***	-1.3543***	-1.3559***	-1.3687***	-1.3555***
		(0.0689)	(0.0685)	(0.0693)	(0.0688)	(0.0690)	(0.0689)	(0.0685)	(0.0686)	(0.0688)	(0.0689)	(0.0686)	(0.0689)
		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
lnc_SERVER_BUDGET_ratio		0.1937***	0.5909***	0.1965***	0.1866***	0.1910***	0.6262***	0.5801***	0.6117***	0.6156***	0.6257***	0.6007***	0.6149***
		(0.0105)	(0.0375)	(0.0106)	(0.0107)	(0.0106)	(0.0380)	(0.0375)	(0.0375)	(0.0380)	(0.0380)	(0.0376)	(0.0380)
		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
STORAGE_BUDGET_ratio		2.0224***	-11.0810***	2.2417***	2.6184***	2.3993***	-11.9655***	-10.3891***	-11.5046***	-11.2904***	-11.9467***	-10.8054***	-11.2658***
		(0.1201)	(1.1273)	(0.1220)	(0.1893)	(0.1251)	(1.1419)	(1.1404)	(1.1267)	(1.1545)	(1.1423)	(1.1397)	(1.1550)
		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
SERVICES_BUDGET_ratio		-0.0373***	-0.0885***	-0.0371***	-0.0420***	-0.0401***	-0.0925***	-0.0923***	-0.0945***	-0.0963***	-0.0927***	-0.0983***	-0.0966***
		(0.0032)	(0.0058)	(0.0032)	(0.0034)	(0.0032)	(0.0059)	(0.0059)	(0.0059)	(0.0060)	(0.0059)	(0.0059)	(0.0060)
		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
c.SERVICES_BUDGET_ratio#c.STORAGE_BUDGET_ratio			0.4211***				0.4568***	0.4164***	0.4474***	0.4525***	0.4567***	0.4427***	0.4523***
			(0.0365)				(0.0371)	(0.0365)	(0.0366)	(0.0370)	(0.0370)	(0.0365)	(0.0370)
			0.0000				0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
c.ENT_IT_EMPLE_ratio#c.SERVICES_BUDGET_ratio				-0.0005***			-0.0006***			-0.0006***	-0.0005***		-0.0005***
				(0.0000)			(0.0000)			(0.0000)	(0.0001)		(0.0001)
				0.0000			0.0000			0.0000	0.0000		0.0000
c.STORAGE_BUDGET_ratio#c.Sum_IT_REVEN_ratio_reg_fin					-10.6441***			-9.6948***		-9.6284***		-9.8584***	-9.6485***
					(2.6083)			(2.5975)		(2.5959)		(2.5962)	(2.5962)
					0.0000			0.0002		0.0002		0.0001	0.0002
c.ENT_IT_EMPLE_ratio#c.STORAGE_BUDGET_ratio						-0.0180***			-0.0195***		-0.0015	-0.0196***	-0.0018
						(0.0019)			(0.0019)		(0.0043)	(0.0019)	(0.0043)
						0.0000			0.0000		0.7181	0.0000	0.6676
N	**46574**	**46574**	**46574**	**46574**	**46574**	**46574**	**46574**	**46574**	**46574**	**46574**	**46574**	**46574**	**46574**
F													
r2													
r2_a													

B.4 Régressions logistiques par année

Tableau B.13 Régressions logistiques par année des variables (Adoptants ou non adoptants).

	Régressions logistiques par année - Variable dichotomique (Adoptant et non-adoptant)															
	Les coefficient d'erreur standard sont indiqués entre parenthèses. Les étoiles (****,***,**,*) démontrent un niveau de significativité à 0,1%, 1%,5% et 10%															
Variables	logitcloud2020	logitpaas2020	logitsaas2020	logitiaas2020	logitcloud2019	logitpaas2019	logitsaas2019	logitiaas2019	logitcloud2018	logitpaas2018	logitsaas2018	logitiaas2018	logitcloud2017	logitpaas2017	logitsaas2017	logitiaas2017
Sum_IT_REVEN_ratio_reg_fin	23.5707****	-0.0477	-65.0523****	-22.2892****	23.5707****	63.2507****	-30.9831****	-5.0502***	23.5707****	169.0800****	26.6423****	61.7476****	44.3831****	134.6482****	25.0882****	36.6483****
	(6.3895)	(5.9154)	(5.8953)	(6.0196)	(6.3895)	(2.3937)	(1.9172)	(1.9186)	(6.3895)	(12.0046)	(2.8110)	(5.0388)	(7.9025)	(14.6388)	(4.5540)	(7.5921)
	0.0002	0.9936	0.0000	0.0002	0.0002	0.0000	0.0000	0.0085	0.0002	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Sum_IT_REVEN_ratio_reg_ont	-5.8502	0.9703	4.8964	3.8483	-5.8502	8.8363	-2.8013	-3.0524	-5.8502	2.931	-8.3029	-6.9087	8.0533	-0.864	4.2407	9.2732
	(5.8776)	(31.5344)	(28.6466)	(30.7939)	(5.8776)	(10.6595)	(8.3709)	(9.4686)	(5.8776)	(8.5390)	(5.7466)	(6.6320)	(7.3847)	(10.1916)	(7.6220)	(10.0155)
	0.3196	0.9755	0.8643	0.9005	0.3196	0.4071	0.7379	0.7472	0.3196	0.7314	0.1485	0.2975	0.2755	0.9324	0.5780	0.3545
lnM_Sum_IT_REVEN_ratio_reg_qbc	-0.0443*	-0.0347	-0.0572**	-0.0405	-0.0443*	0.0907***	-0.0425*	-0.0422	-0.0443*	0.1148****	-0.0509**	-0.0074	0.039	0.0706*	0.0262	0.0820**
	(0.0238)	(0.0272)	(0.0247)	(0.0265)	(0.0238)	(0.0302)	(0.0237)	(0.0268)	(0.0238)	(0.0345)	(0.0233)	(0.0268)	(0.0293)	(0.0404)	(0.0302)	(0.0397)
	0.0625	0.2019	0.0204	0.1271	0.0625	0.0027	0.0722	0.1153	0.0625	0.0009	0.0285	0.7823	0.1837	0.0805	0.3859	0.0386
lndm_Sum_IT_REVEN_ratio_reg_bc	-0.0348	-0.02	0.0056	0.0111	-0.0348	0.0244	-0.0085	-0.0025	-0.0348	0.0038	-0.0507	-0.0726	0.0781	-0.0369	0.0545	0.0662
	(0.0416)	(0.0467)	(0.0424)	(0.0456)	(0.0416)	(0.0555)	(0.0435)	(0.0492)	(0.0416)	(0.0606)	(0.0407)	(0.0470)	(0.0516)	(0.0716)	(0.0533)	(0.0701)
	0.4028	0.6686	0.8945	0.8083	0.4028	0.6604	0.8452	0.9597	0.4028	0.9502	0.2124	0.1223	0.1303	0.6070	0.3068	0.3449
Sum_IT_REVEN_ratio_reg_pra	-3.7641	-3.3942	-4.932	3.404	-3.7641	5.478	-1.8375	2.3832	-3.7641	-2.2156	-4.8184	-9.5284**	7.9679	-7.0843	7.099	6.5388
	(3.6317)	(15.9165)	(14.4539)	(15.5370)	(3.6317)	(5.6944)	(4.4677)	(5.0519)	(3.6317)	(5.2818)	(3.5511)	(4.0997)	(5.6361)	(7.8049)	(5.8169)	(7.6452)
	0.3	0.8311	0.7329	0.8266	0.3	0.3361	0.6809	0.6371	0.3	0.6749	0.1748	0.0201	0.1574	0.3641	0.2223	0.3924
lndm_Sum_IT_REVEN_ratio_reg_atl	-0.0681	-0.017	-0.0264	-0.03	-0.0681	0.0501	-0.0481	-0.0428	-0.0681	0.0805	-0.0899**	-0.0763	0.0818	0.0058	0.0421	0.0943
	(0.0421)	(0.0459)	(0.0416)	(0.0448)	(0.0421)	(0.0575)	(0.0451)	(0.0510)	(0.0421)	(0.0611)	(0.0412)	(0.0476)	(0.0523)	(0.0725)	(0.0540)	(0.0708)
	0.1061	0.7116	0.5263	0.5027	0.1061	0.3837	0.2867	0.402	0.1061	0.1873	0.0292	0.1087	0.1176	0.9362	0.4363	0.183
ENT_IT_EMPLE_ratio	-0.0212****	-0.0309****	-0.0563****	-0.0433****	-0.0212****	-0.0213****	-0.0266****	-0.0226****	-0.0212****	0.0165****	-0.0383****	-0.0200****	-0.0258****	0.0104**	-0.0313****	-0.0205****
	(0.0003)	(0.0006)	(0.0011)	(0.0007)	(0.0003)	(0.0010)	(0.0010)	(0.0008)	(0.0003)	(0.0028)	(0.0014)	(0.0007)	(0.0004)	(0.0049)	(0.0020)	(0.0014)
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0359	0	0
lnc_ENT_NETWORKLINES_ratio	0.0441****	0.1394****	0.1469****	0.0841****	0.0441****	0.1259****	0.1212****	0.0811****	0.0441****	-0.1466****	0.0406****	0.0106	0.0379****	-0.4181****	0.0026	-0.0468****
	(0.0048)	(0.0051)	(0.0049)	(0.0049)	(0.0048)	(0.0105)	(0.0050)	(0.0060)	(0.0048)	(0.0118)	(0.0048)	(0.0075)	(0.0085)	(0.0242)	(0.0094)	(0.0133)
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1537	0.0000	0.0000	0.7855	0.0005
lnc_SERVER_BUDGET_ratio	0.4508****	0.2451****	0.4741****	0.3687****	0.4508****	0.6902****	0.4336****	0.5163****	0.4508****	1.5173****	0.3055****	0.9165****	0.2107****	1.3210****	0.3669****	0.7315****
	(0.0421)	(0.0146)	(0.0141)	(0.0145)	(0.0421)	(0.0352)	(0.0171)	(0.0200)	(0.0421)	(0.0835)	(0.0232)	(0.0385)	(0.0533)	(0.1042)	(0.0356)	(0.0585)
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000
STORAGE_BUDGET_ratio	-5.6315	-2.2718****	-4.7326****	-8.6330****	-5.6315	-23.5261****	-9.0730****	-15.0073****	-5.6315	23.1759****	0.3801	6.4255****	11.3409***	24.5103****	-3.1429*	8.1736***
	(3.5452)	(0.4735)	(0.3914)	(0.4381)	(3.5452)	(1.0132)	(0.5156)	(0.6083)	(3.5452)	(3.4526)	(1.0213)	(1.6379)	(4.3831)	(5.1204)	(1.6154)	(2.9303)
	0.1122	0.0000	0.0000	0.0000	0.1122	0.0000	0.0000	0.0000	0.1122	0.0000	0.7098	0.0001	0.0097	0.0000	0.0517	0.0053
SERVICES_BUDGET_ratio	0.1038****	-0.0769****	-0.1470****	-0.0444****	0.1038****	-0.1464****	-0.1468****	-0.1142****	0.1038****	0.7168****	0.0472***	0.2320****	0.0287	0.6689****	0.0374	0.2249****
	(0.0198)	(0.0028)	(0.0038)	(0.0020)	(0.0198)	(0.0068)	(0.0035)	(0.0034)	(0.0198)	(0.0535)	(0.0154)	(0.0267)	(0.0237)	(0.0871)	(0.0266)	(0.0492)
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0022	0.0000	0.2265	0.0000	0.1594	0.0000
c.SERVICES_BUDGET_ratio#c.STORAGE_BUDGET_ratio	0.0768	0.0855****	0.1881****	0.1998****	0.0768	0.7351****	0.3114****	0.4277****	0.0768	-0.5830****	-0.0226	-0.1024**	-0.0841	-0.6157****	0.1064**	-0.1463*
	(0.0597)	(0.0143)	(0.0117)	(0.0127)	(0.0597)	(0.0329)	(0.0158)	(0.0185)	(0.0597)	(0.1014)	(0.0298)	(0.0481)	(0.0732)	(0.1498)	(0.0473)	(0.0862)
	0.1984	0.0000	0.0000	0.0000	0.1984	0.0000	0.0000	0.0000	0.1984	0.0000	0.4483	0.0331	0.2505	0.0000	0.0245	0.0895
c.ENT_IT_EMPLE_ratio#c.SERVICES_BUDGET_ratio		0.0004****	0.0011****			0.0002****	0.0003****			-0.0012****	0.0006****			-0.0014****	0.0002***	
		(0.0000)	(0.0000)			(0.0001)	(0.0000)			(0.0001)	(0.0000)			(0.0002)	(0.0001)	
		0.0000	0.0000			0.0001	0.0000			0.0000	0.0000			0.0000	0.0043	
c.STORAGE_BUDGET_ratio#c.Sum_IT_REVEN_ratio_reg_fin	51.8550*				51.8550*				51.8550*				-135.7629****			
	(30.7228)				(30.7228)				(30.7228)				(37.9103)			
	0.0914				0.0914				0.0914				0.0003			
c.ENT_IT_EMPLE_ratio#c.STORAGE_BUDGET_ratio				0.0309****				0.0183****				-0.0115****				-0.0077****
				(0.0014)				(0.0025)				(0.0010)				(0.0017)
				0.0000				0.0000				0.0000				0.0000
_cons	-3.5872****	1.4434****	5.0041****	3.1861****	-3.5872****	-2.3392****	4.2969****	2.3233****	-3.5872****	-38.2489****	-1.7367**	-13.5328****	-5.4275****	-34.4533****	-4.3822****	-14.6663****
	(0.9340)	(0.2756)	(0.2703)	(0.2726)	(0.9340)	(0.3441)	(0.2746)	(0.3030)	(0.9340)	(2.3537)	(0.6963)	(1.1734)	(1.1133)	(3.6905)	(1.1666)	(2.0875)
	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.0126	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0000
N	28883	58613	58613	58613	28883	46266	46266	46266	28883	28883	28883	28883	31555	31555	31555	31555
F																
r2																
r2_a																
r2_p	0.1985	0.3171	0.318	0.343	0.1985	0.5241	0.3952	0.445	0.1985	0.2879	0.1852	0.3392	0.2144	0.2646	0.2144	0.1817