

# MEMOIRE

Pour l'obtention du Master 2 S2I  
De l'université Paris 1 Panthéon  
Sorbonne

# Le Cloud vis-à-vis du On-Premise

Encadrée par : Carine SOUVEYET

Membre du jury : Camille SALINESI

Année universitaire : 2021-2022

Date de soutenance : 28/09/2022

## REMERCIEMENTS

---

Au cours de cette année de formation, j'ai eu l'occasion de travailler avec des personnes qui m'ont appris, conseillé et fait confiance. Ce sont ces personnes que je tiens à remercier :

Tout d'abord, j'adresse mes sincères remerciements à ma tutrice enseignante, Madame Carine Souveyet, pour m'avoir encadré et conseillé tout au long de ce mémoire. J'ai pu résoudre les différentes problématiques rencontrées grâce à ses conseils. Je la remercie donc de m'avoir accordé de son temps.

Je souhaite également remercier Madame Elodie Ficarra, manager de mon équipe et maître d'apprentissage, pour m'avoir impliqué dans des projets variés et pour m'avoir donné l'occasion d'apprendre énormément tout au long de ces trois dernières années. Je la remercie notamment pour son implication dans ce mémoire et pour tous ses conseils.

Je remercie ma famille, pour leurs encouragements et pour avoir cru en moi.

Pour finir, je remercie tous mes camarades de la promotion MIAGE pour leur solidarité, leur soutien et pour leur implication dans ce mémoire.

## Avant-propos

---

Ce mémoire vise à étudier la place actuelle du Cloud Computing<sup>1</sup> et de prédire son avenir face aux solutions On-Premise<sup>2</sup> qui sont ancrées dans les entreprises depuis un certain temps.

Pour cela, le Cloud Computing, ses différents modèles de déploiements et de services ainsi que ses avantages et inconvénients seront introduits.

Diverses enquêtes sur l'adoption de cette technologie sont présentées. Ceci a permis de construire un questionnaire utilisé dans le cadre d'une étude qualitative, mais aussi quantitative, auprès de plusieurs organisations de toutes tailles grâce aux réseaux sociaux ainsi qu'à des contacts personnels.

Cette étude ciblée a permis d'affiner les études réalisées à grande échelle et faire ressortir plusieurs indicateurs intéressants.

En effet, les différentes réponses analysées attestent d'une place importante du Cloud Computing au sein des entreprises. De plus en plus d'entreprises migrent vers des solutions Cloud et délaissant ainsi des solutions On-Premise. Les entreprises sondées ainsi que les enquêtes étudiées nous permettent d'émettre une hypothèse sur l'avenir du Cloud Computing.

**Mots clés:** Cloud computing, cloud adoption factors, cloud adoption survey, on-premise vs cloud, cloud security, cloud benefits, on-premise adoption, SaaS, PaaS

---

<sup>1</sup> Selon la commission générale de terminologie et de néologie, le « cloud computing » est un mode de traitement des données d'un client, dont l'exploitation s'effectue par l'internet, sous la forme de services fournis par un prestataire.

<sup>2</sup> On-premise caractérise un logiciel « installé sur site » : qui doit être installé sur les serveurs de l'entreprise.

# Table des matières

---

REMERCIEMENTS .....	1
Avant-propos.....	2
Contexte général : .....	5
Introduction.....	6
I. Etat de l'art sur le Cloud Computing .....	8
1.    Qu'est-ce que le cloud Computing ?.....	8
1.1.    Modèles de services Cloud : .....	8
1.1.1.    Software as-a-Service : .....	8
1.1.2.    Platform as-a-Service : .....	9
1.1.3.    Infrastructure as-a-Service : .....	10
2.    Modèles de déploiement du cloud Computing .....	11
2.1    Cloud public : .....	11
2.2    Cloud Privé : .....	11
2.3    Cloud Hybride : .....	12
2.4    Community Cloud : .....	12
3.    Avantages et inconvénients du cloud computing : .....	12
3.1    Avantages du cloud computing : .....	12
3.2    Inconvénients du cloud computing : .....	13
4.    Le cloud Computing et la loi : .....	15
4.1    Le RGPD .....	15
4.2    Le Cloud ACT.....	16
II. Généralités sur le On-Premise .....	17
1.    Qu'est-ce que le On-Premise ? .....	17
2.    Avantages et inconvénients du On-premise : .....	17
III. Enquêtes réalisées sur le cloud Computing.....	18
1.    Rapport sur l'état du cloud par Flexera (2022) : .....	18
2.    Enquêtes sur les facteurs d'adoption ou non ainsi que sur le futur de la technologie Cloud : .....	20
IV. Méthodologie.....	23
1.    L'approche qualitative : Réalisation d'entretiens .....	23
1.1    Les techniques de l'approche qualitative : .....	24
1.2    Echantillonnage .....	25
1.3    Conduite de l'entretien semi-directif .....	27
1.4    Analyse des réponses de l'enquête qualitative : .....	29
1.5    Affinement et reformulation des hypothèses : .....	33

2. L'approche quantitative : une enquête questionnaire en ligne.....	34
2.1 Détermination d'un échantillon de répondants.....	34
2.2 Construction du questionnaire.....	35
2.3 Choix du format du questionnaire ainsi que de la méthode de collecte des données .....	36
2.4 Présentation des questions .....	37
V. Analyses des résultats de l'enquête quantitative et réponses aux hypothèses : .....	40
1. Observations générales : .....	40
2. Réponses aux hypothèses : .....	45
H1 : L'adoption du cloud dépend de la taille de l'entreprise ainsi que de son secteur d'activité .....	45
H2 : Le maintien d'une place compétitive sur le marché est l'un des principaux critères .....	48
de l'adoption du Cloud Computing par les entreprises .....	48
H3 : La pandémie COVID-19 a accéléré l'adoption et la croissance du Cloud Computing par les entreprises .....	49
H4 : La sécurité est considérée comme une importante préoccupation à l'adoption du Cloud Computing, mais ce défi est de mieux en mieux géré .....	51
H5 : La résistance au changement en France, ainsi que le manque de ressources qui sont formées à la maîtrise du cloud, constituent un important frein à l'adoption du cloud .....	55
H6 : Le succès d'une transition réussie vers le cloud dépend de la préparation ainsi que de l'adaptation stratégique de l'entreprise à accueillir cette technologie.....	56
3. Limites de l'enquête.....	58
Conclusion .....	59
Références Bibliographiques.....	62
Table des illustrations .....	66
Annexes : .....	67
Annexe 1 : Les différentes approches d'une investigation individuelle [27] .....	67
Annexe 2 : Transcription de l'interview de Monsieur A – 11/02/2022.....	68
Annexe 3 – Transcription de l'interview de Monsieur B – 21/02/2022.....	72
Annexe 4 – Transcription de l'interview de Mehdi LARUELLE – 18/05/2022 .....	78
Annexe 5 – Transcription de l'interview de Monsieur Zeid MATOUSSI – 13/05/2022.....	82

## Contexte général :

---

Le paradigme de l'informatique en nuage a révolutionné l'horizon de l'informatique au cours de la dernière décennie et a permis l'émergence de l'informatique comme cinquième utilité [1]. Il a attiré l'attention du monde universitaire, des industries et des organismes gouvernementaux.

Le Cloud offre des services par abonnement à tout moment et en tout lieu selon un modèle de paiement à l'utilisation. Cela a permis de raccourcir les délais d'établissement pour les start-ups, de créer des applications d'entreprise mondiales évolutives, et d'améliorer l'association coût-valeur pour les applications scientifiques et de calcul à haute performance [2].

Cependant, le Cloud pose également plusieurs nouveaux défis et crée le besoin de nouvelles approches et stratégies de recherche, ainsi que la réévaluation des modèles qui ont été développés pour traiter des questions telles que l'évolutivité, l'élasticité, la fiabilité, la sécurité, la durabilité et les modèles d'application [1].

Aujourd'hui, la crise sanitaire mondiale liée au coronavirus a bouleversé la façon dont les organisations travaillent. L'augmentation du nombre d'employés travaillant depuis leur domicile et utilisant des services de conférence et de collaboration met à rude épreuve les services de support back-end et augmente le trafic sur les réseaux qui connectent les utilisateurs à ces services. Seuls les fournisseurs dotés d'une architecture robuste et abondante offrant une expérience client ininterrompue seront en mesure de gérer cette charge accrue [3].

Quelques mois seulement après le début de la pandémie, le PDG de Microsoft, Satya Nadella, a déclaré que l'entreprise avait connu en deux années de transformation numérique en deux mois, ses clients ayant commencé à adopter des solutions en nuage [4].

# Introduction

---

Au fil des années, l'informatique a évolué du mainframe à l'informatique distribuée puis au Cloud Computing. Le « Cloud Computing », ou « l'informatique en nuage » en français, est la technologie qui connaît la croissance la plus rapide dans le monde de l'informatique [5]. Elle introduit un nouveau modèle utilisant les capacités de virtualisation pour fournir de nombreux services sur Internet. Les fournisseurs de l'informatique en nuage permettent aux utilisateurs un accès à la demande d'une capacité de calcul massive ainsi qu'un stockage de données élastique [6]. Ce mode permet à de nombreuses organisations d'externaliser la gestion de leurs centres de données internes afin de se concentrer sur leurs processus métiers de base et ainsi faire une économie d'échelle importante.

Le Cloud Computing fait face aux solutions sur site, dites « On-Premise ». Il est né afin de remédier à certaines limitations de celles-ci. Le Cloud Computing va en effet au-delà des limites du On-Premise en offrant des fonctionnalités et des avantages qui n'étaient pas possible auparavant. Les entreprises l'adoptent de plus en plus, cependant c'est une technologie qui crée beaucoup de polémiques et d'interrogations. En effet, des études comparatives entre les deux technologies, cloud computing et On-Premise sont souvent réalisées, afin de déterminer laquelle possède le plus d'avantages. Le Cloud Computing est-il une technologie éphémère ? C'est une technologie à la mode, sa croissance va-t-elle résister à la mode de demain ? Le remplacera-t-on ou l'accompagnera-t-on au fil du temps ?

C'est de toutes ces questions qu'a surgi la problématique à laquelle ce mémoire tente d'apporter une réponse.

## ***« Les critères d'adoption ou non du cloud Computing ainsi que la croissance de celui-ci sont-ils cohérents avec les dernières études et enquêtes ? »***

Afin d'y répondre au mieux, des questions intermédiaires sont énoncées :

- **Q1** : Quelle est la place actuelle du cloud au sein des entreprises ?
- **Q2** : Quels sont, aujourd'hui, les défis rencontrés lors de l'adoption du cloud Computing ?
- **Q3** : Quels sont les critères d'adoption ou de non-adoption du cloud par les entreprises ?

Certaines hypothèses initiales ont été émises face à ces trois questions, celles-ci seront confirmées ou infirmées dans ce mémoire. L'étude de la littérature ainsi que l'analyse des résultats de nos enquêtes qualitative et quantitative pourra également nous amener à modifier, voire compléter certaines de ces hypothèses.

- **H1** : La sécurité est aujourd'hui vue comme le principal frein à l'adoption du Cloud Computing par les entreprises
- **H2** : La pandémie COVID-19 a accéléré l'adoption et la croissance du Cloud Computing par les entreprises.

Pour répondre à ces questions, ce mémoire s'attèle dans le premier chapitre à définir le Cloud Computing, exposer ses différents modèles, pour ensuite déterminer sa pertinence au travers de ses avantages et inconvénients.

Ensuite, dans le deuxième chapitre, plusieurs enquêtes menées sont présentées. En partant de ces enquêtes, des interviews ont été réalisées dans le cadre de ce mémoire pour déterminer la place actuelle du Cloud Computing dans les entreprises ainsi que son avenir par rapport aux technologies On-Premise.

Enfin, dans le troisième chapitre, les réponses d'un questionnaire sur l'adoption et l'avenir du Cloud Computing sont analysées.

En conclusion, une projection objective sur l'avenir du Cloud Computing ainsi que de ses différents facteurs d'adoption ou non, est présentée.

# I. Etat de l'art sur le Cloud Computing

---

## 1. Qu'est-ce que le cloud Computing ?

La Commission générale de terminologie et de néologie, définit le cloud Computing comme étant un « mode de traitement des données d'un client, dont l'exploitation s'effectue par l'internet, sous la forme de services fournis par un prestataire » [7]. La commission précise aussi dans une note que « l'informatique en nuage est une forme particulière de gérance de l'informatique, dans laquelle l'emplacement et le fonctionnement du nuage ne sont pas portés à la connaissance des clients » [7]. Cette notion n'est pas tout à fait exacte, en effet, l'emplacement du cloud n'est connu par le client que dans le cas d'un cloud public à la différence du cloud privé ou encore du cloud hybride.

Selon la définition de l'institut national des normes et de la technologie (NIST), le cloud Computing est « un modèle permettant un accès au réseau omniprésent, pratique et à la demande à un pool partagé de ressources informatiques configurables (par exemple, réseaux, serveurs, stockage, applications et services) qui peuvent être rapidement provisionnés et libérés avec un effort de gestion minimal ou interactions avec le fournisseur de services. Ce modèle de cloud est composé de cinq caractéristiques essentielles, de trois modèles de services et de quatre modèles de déploiement » [7]

De nombreuses définitions existent, toutes s'accordent sur le fait que le cloud Computing représente une nouvelle façon d'utiliser et de fournir l'informatique, tant aux entreprises qu'aux particuliers. Mais en réalité la notion de cloud Computing est beaucoup plus complexe puisqu'il s'agit d'un paradigme en constante évolution. C'est pourquoi il est important de le cerner dans sa globalité, c'est-à-dire le pourquoi et le comment de sa création et de son utilisation, illustré tout au long de ce document.

Nous allons détailler dans les sections suivantes les modèles de services du cloud ainsi que ces modèles de déploiement, ainsi que ses différents avantages et inconvénients.

### 1.1. Modèles de services Cloud :

On distingue plusieurs types de services cloud, nous n'aborderons que les principaux types dans ce mémoire :

- **SaaS**: Software as-a-Service.
- **PaaS**: Platform as-a-Service.
- **IaaS** : Infrastructure as-a-Service.
- **XaaS** : Everything as-a-Service

#### 1.1.1. Software as-a-Service :

Le Software as-a-service (SaaS) propose aux entreprises une nouvelle façon d'utiliser les logiciels. Il donne aux entreprises la possibilité de souscrire à un service informatique disponible en ligne, plutôt que d'acheter ou développer des applications.

Le SaaS est un modèle cloud, qui s'adresse aux utilisateurs finaux, dans lequel une application hébergée par un fournisseur de services sur Internet est mise à la disposition des utilisateurs dans un état prêt à l'emploi. Le SaaS élimine la nécessité d'installer et de maintenir l'application sur l'ordinateur local de l'utilisateur ou sur un serveur dans ses locaux, les applications s'exécutent sur l'infrastructure du fournisseur. De plus, il a l'avantage d'être accessible de n'importe où et à n'importe quel moment, de ne pas nécessiter d'installation ou de maintenance, de ne pas avoir de coût initial, de ne pas avoir de coût de licence, d'être évolutif et fiable. [8]

En mode SaaS, le logiciel est le même pour tous les clients. Qu'ils aient souscrit des packages de supports différents, la disponibilité du service est la même pour tous. Tous les clients accèdent aux mêmes options du logiciel, changement et montée de versions, qu'il s'agisse de grandes, moyennes ou petites entreprises. Les solutions en mode SaaS sont nombreuses et variées. Citons, à titre informatif, les applications types qu'on retrouve sur le marché du cloud

- CRM (Gestion de la relation client)
- La relation fournisseur (Gestion des approvisionnement)
- Gestion des ressources humaines
- Solution web e-commerce
- Messagerie et logiciels collaboratifs

*« Le logiciel en tant que service (SaaS) est un modèle de licence et de distribution utilisé pour fournir des applications logicielles sur internet, comme service »*

**Salesforce**

### 1.1.2. Platform as-a-Service :

Le PaaS est l'une des applications les plus concrètes du cloud Computing. Il s'adresse aux professionnels et en particulier aux développeurs. Il permet de fournir la partie hardware aux clients. Le fournisseur du PaaS s'occupe de la configuration et la maintenance des serveurs, des mises à niveau, des correctifs, de la gestion de l'authentification, etc. Le client quant à lui ne gère que ses données ainsi que le développement de ses applications.

Les meilleurs services du PaaS proposent une suite complète d'outils et de services pour rendre la vie des développeurs aussi simple que possible. Les fournisseurs du PaaS facturent les prestations sous la forme d'un abonnement où les clients paient en fonction de l'usage.

Les principaux fournisseurs du PaaS sont Microsoft avec Azure, Google avec Google App Engine et Amazon avec AWS.

*« Platform-as-a Service (PaaS) est un modèle d'exécution d'applications sans les tracas liés à la maintenance de l'infrastructure matérielle et logicielle sur site dans votre entreprise »*

**Salesforce**

### 1.1.3. Infrastructure as-a-Service :

L'infrastructure as-a-service est le troisième pilier du cloud. Le IaaS est une infrastructure informatique provisionnée et gérée via Internet. C'est un service qui est facturé à l'usage, il évolue selon la demande. Il évite aux entreprises de gérer des centres de données avec leurs propres serveurs physiques et toute la complexité liée à ces architectures. C'est le fournisseur qui fournit l'ensemble de l'infrastructure sous-jacente (serveurs, réseaux, stockage et virtualisation).

Par exemple, un fournisseur de services cloud tel qu'Azure s'occupe de gérer l'infrastructure pendant que le client s'occupe d'acheter et d'installer ses propres logiciels.

Plusieurs solutions IaaS sont présentes sur le marché :

- AWS propose différentes gammes de services de stockage selon le besoin du client
- Azure est la solution proposée par Microsoft, elle peut donc être utilisée via un environnement Windows
- Google Compute Engine

Dans ce modèle, c'est le client qui gère l'ajout d'applicatifs, les données ainsi que le système d'exploitation. La population cible du modèle IaaS est l'ensemble des exploitants informatiques.

La Figure ci-dessous regroupe les différents modèles de services du Cloud :

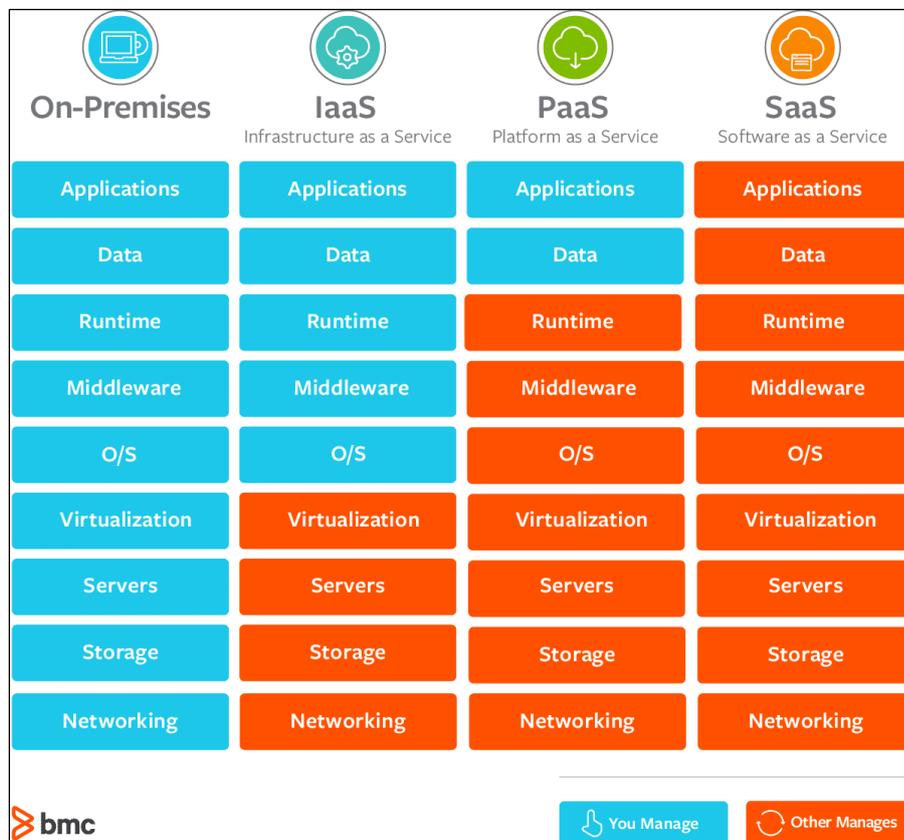


Figure 1: Modèles de services du Cloud, source : bmc.com

## 2. Modèles de déploiement du cloud Computing

Il existe trois principaux modèles de déploiement du cloud Computing. Différents modèles impliquent différents choix, le choix d'un modèle de déploiement se fait en fonction des besoins de chaque organisation. Le cloud public, par exemple, permettra une utilisation libre par le grand public, il sera plus adapté aux charges de travail volumineuses, tandis que pour une demande moins fluctuante, il sera préférable d'utiliser un cloud privé. Le cloud hybride quant à lui peut convenir dans les deux cas cités ci-dessus car il est polyvalent. Enfin nous définirons également le « Community cloud ».

Ci-dessous une description de ces trois différents modèles de déploiement :

### 2.1 Cloud public :

Dans ce modèle, l'infrastructure du Cloud est mise à la disposition du grand public ou d'un grand groupe industriel et est détenue par une organisation qui vend des services Cloud. [7] Dans le cloud public, les ressources sont offertes en tant que service, généralement par le biais d'une connexion internet, moyennant des frais à l'utilisation. Les utilisateurs peuvent adapter leur utilisation à la demande et n'ont pas besoin d'acheter du matériel pour utiliser le service. [9]

Les fournisseurs du cloud public gèrent l'infrastructure et regroupent les ressources en fonction de la capacité requise par les utilisateurs.

Les avantages du cloud public sont les suivants :

- Disponibilité et fiabilité [5]
- Paiement à l'utilisation [5]
- Liberté du libre-service [5]

### 2.2 Cloud Privé :

L'infrastructure cloud est exploitée uniquement par une organisation. Elle peut être gérée par l'organisation ou une tierce partie (autorisée), ou une combinaison des deux. Elle peut exister sur site ou en dehors des locaux. Dans ce modèle, l'entreprise ou l'organisation garde la main sur son infrastructure technique. Ce sont les ressources existantes d'une entreprise qui contribuent à rendre l'adoption d'un cloud privé possible [10].

L'objectif n'est pas d'offrir des services de cloud au grand public, mais de les utiliser au sein de l'organisation. Par exemple, une entreprise qui souhaite mettre les données des consommateurs à la disposition de ses différents magasins.

Le cloud privé offre plus de sécurité que les clouds publics et permet de réaliser des économies en utilisant des capacités inutilisées dans un centre de données existant.[9] Ce modèle de cloud s'avère donc être un avantage pour les entreprises possédant des données sensibles car il est basé sur un modèle où elles gèrent leurs propres serveurs et infrastructure.

Le cloud privé a pour avantages :

- Niveau de sécurité élevé [5]
- L'utilisation de ressources existantes [5]
- Contrôle total pour personnaliser [5]

### 2.3 Cloud Hybride :

Ce modèle de déploiement est la composition de deux ou plusieurs cloud, dans laquelle les données critiques sont hébergées un cloud privé et les données « moins sécurisées » sur le cloud public. L'idée du cloud hybride est d'étendre l'utilisation de l'infrastructure en louant des capacités supplémentaires du cloud public, il est également connue sous le nom de Cloud Bursting [5].

L'objectif d'une telle infrastructure hybride est de tirer parti des avantages de l'évolutivité à la demande des clouds publics tout en maintenant la sécurité et la qualité de services requises par le biais du cloud privé.

Tous les clouds hybrides sont des multiclouds, mais tous les multiclouds ne sont pas des clouds hybrides. Les multiclouds deviennent des clouds hybrides lorsqu'une forme d'intégration ou d'orchestration permet de connecter les différents clouds. Les clouds hybrides offrent les avantages en termes de coûts à l'échelle des clouds publics tout en offrant la sécurité et le contrôle des nuages privés.

Les avantages du cloud hybride :

- Réduction de coûts [5]
- Haute disponibilité [5]
- Plus de sécurité [5]

### 2.4 Community Cloud :

Ce modèle implique la distribution de l'infrastructure informatique entre les organisations d'une même communauté. L'infrastructure et les ressources informatiques du cloud sont exclusives à deux ou plusieurs organisations qui ont des considérations communes en matière de confidentialité, de sécurité et de réglementation.

Parmi ses avantages, on retrouve :

- Coût inférieur à celui du cloud privé [5]
- Nombre limité d'utilisateurs [5]
- Sécurité élevée [5]

## 3. Avantages et inconvénients du cloud computing :

Dans cette section, nous présentons les principaux avantages et inconvénients du cloud computing pour les entreprises en général.

### 3.1 Avantages du cloud computing :

- Flexibilité des coûts : Dans « l'informatique en nuage », les utilisateurs doivent uniquement payer pour les services qu'ils consomment. Le prix de la maintenance est faible car l'utilisateur n'est pas obligé d'acheter l'infrastructure. L'élimination de systèmes coûteux et l'obligation pour le client de les entretenir permettent normalement aux organisations de réaliser des économies considérables qui font plus que compenser les frais de stockage dans le nuage.

Les entreprises n'ont donc pas besoin d'installer des dispositifs de stockage dans leur propre parc de serveurs ou sur leur lieu de travail. Les tâches de maintenance liées au stockage, notamment la sauvegarde et l'achat de dispositifs de stockage supplémentaires sont retirées de la responsabilité d'un fournisseur de services, permettant à l'organisation de se concentrer sur son activité principale afin d'améliorer les services offerts aux clients. [6]

- Sécurité renforcée : La sécurité des informations stockées dans le cloud est une préoccupation importante [6]. Les fournisseurs du cloud garantissent la sécurité des données. En effet le stockage et la sauvegarde des données ne sont pas faits en local mais sur le serveur du fournisseur, cela épargne les entreprises de s'inquiéter sur les failles liées aux matériels ou au piratage.
- Disponibilité : Les utilisateurs ont la possibilité d'accéder à leurs ressources à tout moment par le biais d'une connexion Internet standard.[11]
- Elasticité : Le client dispose d'une réserve apparemment illimitée de ressources à sa disposition et peut concevoir ses solutions logicielles pour augmenter ou diminuer puissamment les mesures de calcul des ressources dont il a besoin pour faire face aux pics de charge. Cela permet au client de répondre en temps réel à des pics de trafic inhabituels [12].
- Flexibilité et agilité : Les solutions cloud s'adaptent à un besoin évolutif en temps réel. Les services cloud offrent la possibilité d'allouer rapidement des ressources ou des options aux applications. La mise à jour des applications est systématique, et le fournisseur décharge son client de toute responsabilité de maintenance (life cycle of maintenance).
- Avec le « nuage » l'entreprise est toujours à la pointe de la technologie. Les fournisseurs de services cloud mettent régulièrement à jour leurs offres afin de pouvoir bénéficier de la version la plus récente d'une application, éviter les risques d'obsolescence toute en transparence.
- Partage efficace des ressources, ce qui minimise la consommation d'une grande énergie [5]. La mutualisation des ressources sur des mêmes serveurs arrive à limiter les émissions de carbone.

### 3.2 Inconvénients du cloud computing :

Le cloud, d'un point de vue marketing, est flexible, bon marché, sécurisé, c'est l'avenir de demain et le remède idéal à tous les problèmes d'entreprises. Ce n'est pas toujours le cas en réalité. En dépit de ses nombreux avantages, mentionnés ci-dessous, le cloud Computing a également ses inconvénients. Les principaux risques liés à l'informatique en nuage sont :

- La sécurité : La confidentialité et la sécurité des données demeurent la limite majeure du cloud. Le passage vers le cloud signifie remettre à des mains tierces toutes les données dont les données sensibles de l'entreprise. Le risque du vol ou fuite des données hébergées dans le cloud reste une possibilité. Avant d'adopter cette technologie, les bénéficiaires doivent s'assurer de choisir le fournisseur le plus fiable en termes de sécurité des données [13]. La solution cloud peut être bénéfique à la sécurité

d'une petite entreprise, comme l'a mentionné Michael Redding, directeur général d'Accenture Technology Labs « Parce que les grandes entreprises de cloud Computing ont plus de ressources, dit-il, elles sont souvent en mesure d'offrir des niveaux de sécurité qu'une petite ou moyenne entreprise ne peut pas se permettre d'implémenter sur ses propres serveurs » [14].

Malgré ces inquiétudes Michael Armbrust, affirme que, moyennant une préparation adéquate, le cloud Computing peut en fait devenir plus sûr que d'autres méthodes [15]. Les auteurs expliquent que tous les obstacles auxquels est confronté le cloud Computing sont également présents dans les systèmes traditionnels et peuvent être résolus à l'aide de technologies déjà utilisées, telles que le cryptage des données, les réseaux locaux virtuels, les pare-feux, etc.

- Préoccupations d'ordre juridique : Les questions juridiques, bien que liées aux questions de sécurité, constituent une autre préoccupation distincte [11]. Les règles et les lois relatives au stockage des données varient en fonction du lieu. Bien que des accords de niveau de service<sup>3</sup> aient été établis entre les fournisseurs et les consommateurs, aucune norme n'est actuellement en place. L'adoption de règles de stockage de l'informatique en nuage adaptées à la législation locale pourrait constituer un défi à l'avenir, et nécessitera une planification et une coordination minutieuses lors de la conception de ces systèmes.
- Gestion des données : Une préoccupation évidente pour beaucoup est de savoir ce qu'il advient des données sur les systèmes de cloud computing en cas de perte catastrophique des données [11].  
Si, par exemple, un fournisseur de cloud computing fait faillite, les données peuvent devenir irrécupérables. Cela représenterait un énorme problème pour les grandes organisations qui dépendent du stockage de données.
- Temps de latence élevé : Un autre problème auquel est confronté le cloud computing est celui de la latence élevée [11], c'est-à-dire le décalage entre le début du transfert de données et l'instruction de transfert. Dans le contexte de l'informatique en nuage, ce problème est causé par la nécessité pour les différents nœuds du nuage de communiquer entre eux.  
Deux solutions sont apparues comme des solutions potentielles à ce problème : le Fog computing et le Edge computing. Le Fog computing peut être défini comme *"un scénario dans lequel un très grand nombre de dispositifs hétérogènes (sans fil et parfois autonomes), omniprésents et décentralisés, communiquent et coopèrent potentiellement entre eux et avec le réseau pour effectuer des tâches de stockage et de traitement sans l'intervention de tiers."* [16]
- Coût : à première vue, le bénéficiaire économise un certain coût grâce au cloud. Les fournisseurs prétendent qu'ils ne facturent que ce que les clients utilisent réellement,

---

<sup>3</sup> Également appelé accords SLA, ils spécifient des engagements qui sont des niveaux de service définis entre le fournisseur de services et le client

mais Gartner reste méfiant face à cette déclaration. Les entreprises doivent regarder de près les contrats de tarification car chaque détail compte pour chaque application. Aussi, le retour arrière est onéreux, en effet sortir la totalité des données du cloud coûte cher à l'inverse du coût à l'entrée.

Cette technologie peut donc s'avérer un véritable atout pour l'entreprise mais pourrait également détériorer la santé de celle-ci. Les avantages du cloud sont précieux et nombreux mais limités par ses inconvénients dont certains sont présentés ci-dessus. Le plus important des obstacles relevés dans la littérature semble être celui de la sécurité liée aux données.

## 4. [Le cloud Computing et la loi :](#)

### 4.1 Le RGPD

Le RGPD (Règlement Général sur la Protection des Données) est entré en vigueur le 24 mai 2016 pour une mise en application le 25 mai 2018. Il remplace la directive qui date de 1995 alors qu'Internet n'en était encore qu'à ses débuts [17]. Il englobe un ensemble unique de règles en vue de donner aux citoyens européens plus de contrôle sur leurs informations privées dans un monde numérique de cloud, smartphones, réseaux sociaux et de transferts mondiaux.

Le RGPD s'applique aux entreprises et aux administrations traitant les données de personnes résidentes dans l'Union européenne. Les entreprises non européennes offrant des services aux consommateurs européens sont, elles aussi, sujettes à cette réglementation, les grands acteurs américains du Cloud sont donc concernés.

Le RGPD vise à garantir la protection des personnes à l'égard du traitement des données personnelles. Au sens réglementaire, on est dans le cadre du traitement dès qu'on a accès à une donnée à caractère personnel, les processus applicatifs mais également métiers comme la vente et les centres d'appels sont concernés [18]. Le RGPD a un impact majeur sur les relations entre les clients et les fournisseurs de services Cloud. En tant que sous-traitant des données personnelles, les fournisseurs sont redevables devant la loi et peuvent être sanctionnés au même titre que leurs clients (responsable des traitements sur les données), ce qui n'a pas été le cas avant l'apparition de cette législation. Les conséquences du RGPD sur la relation entre les fournisseurs du cloud et leurs clients apparaissent dans la précision des contrats quant au traitement des données personnelles ainsi que dans le choix des fournisseurs.

Les conséquences du RGPD sur la relation entre les fournisseurs du cloud et leurs clients apparaissent dans la précision des contrats quant au traitement des données personnelles ainsi que dans le choix des fournisseurs.

## 4.2 Le Cloud ACT

Le Cloud ACT, acronyme de « Clarifying Lawful Overseas Use Data Act », est une loi fédérale américaine promulguée le 23 mars 2018. Elle permet aux forces de l'ordre et aux agences de renseignement américaines d'obtenir, des opérateurs télécoms et des fournisseurs de services de cloud computing, des informations stockées sur leurs serveurs, quelles que soient leurs localisations. Les autorités américaines peuvent obtenir des données, notamment personnelles, des citoyens et résidents US *sans* que le concerné, son pays de résidence ou le pays où sont stockées ces données n'en soient informés. Le périmètre des demandes en vigueur de cette loi est très large. Elles concernent les enquêtes criminelles mais aussi celle relatives à la protection de l'ordre public qui est une notion beaucoup plus large. De plus, le fournisseur de service destinataire d'une réquisition d'une autorité américaine, est une société relevant du droit américain, c'est-à-dire une société incorporée aux Etats-Unis mais aussi les sociétés contrôlées par elle.

Le Cloud Act semble donc entrer en contradiction avec le RGPD, ce dernier énonce que « Toute décision d'une juridiction ou d'une autorité administrative d'un pays tiers exigeant d'un responsable du traitement ou d'un sous-traitant qu'il transfère ou divulgue des données à caractère personnel ne peut être reconnue ou rendue exécutoire de quelque manière que ce soit qu'à la condition qu'elle soit fondée sur un accord international [...] » [19]. Dans ce cas, d'autres lois rentrent en jeu et la décision est prise selon le dossier présenté.

## II. Généralités sur le On-Premise

---

### 1. Qu'est-ce que le On-Premise ?

En informatique, le On-Premise est opposé au terme cloud computing, il se dit « sur site » en français. Il correspond à la mise en place par une entreprise de ces propres solutions informatiques pour les besoins de son métier. L'installation et l'exécution des logiciels sur des serveurs situés dans les locaux de l'entreprise permet aux employés de l'IT un accès physique aux données et la capacité de contrôler et configurer directement la sécurité de l'infrastructure informatique et des données.

Les solutions « On Premise » existent depuis toujours. C'est une solution classique et traditionnelle qui a su évoluer et s'adapter à la technologie au fur des décennies.

### 2. Avantages et inconvénients du On-premise :

C'est une solution qui possède ses propres atouts, on cite ci-dessous les plus populaires :

- Il n'y a pas besoin d'une connexion internet pour un accès continu aux données.
- Les données ne sont pas délocalisées, l'entreprise est la seule responsable de la sécurité et la confidentialité de ses données.
- Les licences de logiciels achetées sont perpétuelles, elles sont plus économiques sur le long terme que des solutions cloud avec un abonnement mensuel. Les éditeurs des solutions « sur site » offrent des solutions évolutives et à la pointe de la technologie.
- Avec des solutions « On-Premise » l'entreprise n'est pas dépendante d'un hébergeur. Les logiciels sont directement installés sur le réseau interne de l'entreprise.
- L'entreprise maîtrise sa qualité de service

Du côté des inconvénients, on peut citer :

- Les investissements initiaux conséquents, de plus après l'implémentation, les solutions on-premise requièrent des investissements importants pour la maintenance, la configuration et les mises à jour du système [20].
- La maintenance et les mises à jour dépendent de la DSI interne de l'entreprise.
- Les formations du personnel à l'utilisation des logiciels engendrent des coûts supplémentaires [21].
- Certains logiciels engendrent des frais supplémentaires en plus des licences.
- Les délais sont plus importants en termes de mise à disposition des ressources.

### III. Enquêtes réalisées sur le cloud Computing

Etudier la place actuelle que le cloud computing occupe dans les entreprises est primordiale afin de pouvoir estimer au mieux son avenir et la carrière qu'il se forgera au sein des entreprises d'aujourd'hui et de celle de demain. Pour cela, nous effectuons une analyse d'enquêtes à grande échelle.

#### 1. Rapport sur l'état du cloud par Flexera (2022) :

Flexera<sup>4</sup> a mené en 2022 son enquête annuelle sur l'état du cloud. Elle a récolté l'avis de 753 professionnels techniques et commerciaux du monde entier, provenant d'un large éventail d'organisations, afin de fournir des informations sur l'adoption d'infrastructures et de services Cloud. Les participants à l'enquête proviennent d'un groupe de répondants indépendant des clients et prospects de Flexera.

La majorité des répondants sont issus d'entreprises qui emploient au moins 1000 personnes [22] (voir Figure 2).

Toutes les organisations utilisent au moins un cloud. Toutes les personnes interrogées utilisent au moins un cloud public ou privé.

96% des répondants utilisent au moins un cloud public, tandis que 44% ont au moins un cloud privé. 80% des répondants utilisent un cloud hybride.

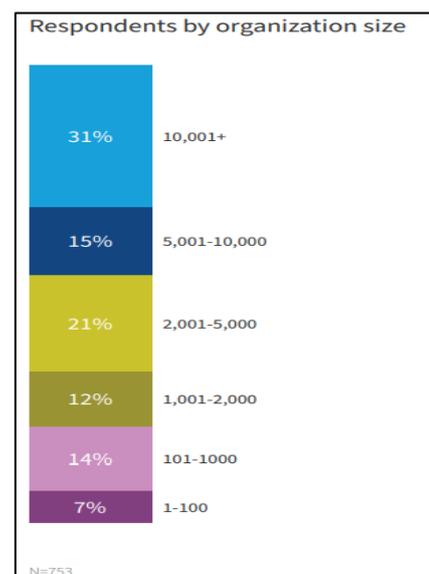


Figure 2: Répondants par taille de l'organisation, Flexera 2022 State of the Cloud Report, source Flexera

Presque toutes les organisations ont utilisé le multi-cloud. Comme le montre la Figure 3 ci-dessous, 89% des répondants déclarent avoir une stratégie multi-cloud, soit une légère baisse par rapport aux 92 % de 2021. Cependant, l'utilisation unique du cloud public a augmenté de 8 à 9%. Les organisations qui utilisent une stratégie de nuage unique s'appuient sur un seul fournisseur de stockage en nuage pour répondre à tous leurs besoins et capacités de stockage en nuage, contrairement aux organisations qui utilisent une stratégie multi-cloud. Celles-ci font appel à plusieurs fournisseurs de stockage en nuage pour prendre en charge différentes applications, ressources et charges de travail. L'approche multi-cloud est plus populaire parce qu'elle offre aux organisations un degré de flexibilité, des capacités et des options de prix beaucoup plus importants que l'approche « single-cloud ».

D'après le rapport réalisé par Flexera, il semblerait que le multi-cloud soit toujours la norme, mais la façon dont les organisations parviennent au multicloud varie en fonction de leurs besoins et de la combinaison de fournisseurs choisie. La plupart adoptent une approche hybride, combinant l'utilisation de cloud publics et privés.

<sup>4</sup> Flexera est une société américaine de logiciels informatiques

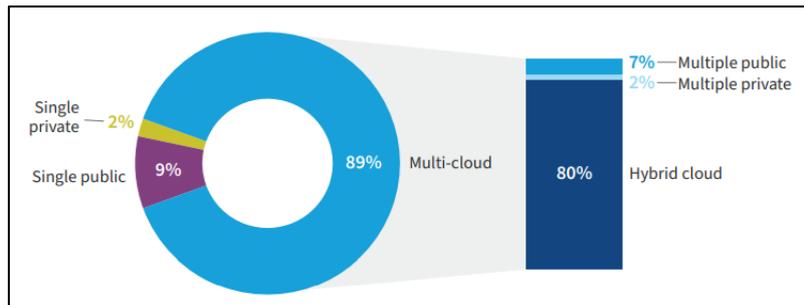


Figure 3: Stratégie cloud pour toutes les organisations, Flexera 2022 State of the Cloud Report

Par le passé, certaines organisations hésitaient à mettre certains types de données dans le cloud public. L'enquête de cette année a révélé que de nombreux répondants reconsidèrent la question. Comme le montre la Figure 4, plus de la moitié des personnes interrogées ont déclaré qu'elles envisageraient de transférer au moins une partie de leurs données sensibles de consommateurs ou de leurs données financières d'entreprise vers le cloud, ce qui reflète une confiance croissante dans les outils et processus de sécurité des fournisseurs de cloud pour mettre en œuvre une protection adéquate.

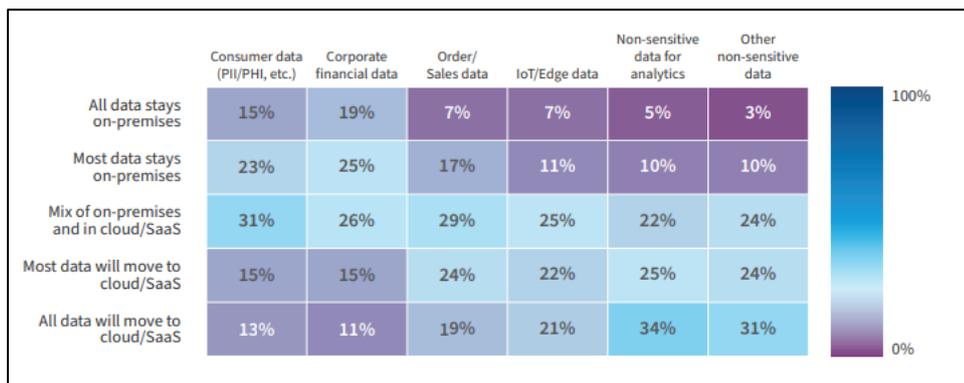


Figure 4: Données dans le cloud, Flexera 2022 State of the Cloud Report

L'émergence du COVID-19 a incité Flexera à ajouter une question à l'enquête 2021 *State of the Cloud Report* de l'année dernière pour comprendre comment la pandémie pourrait affecter les plans de cloud. Pour l'enquête Flexera 2022 *State of the Cloud Report*, il a été demandé aux répondants d'évaluer leurs prédictions. Les plans et l'adoption du cloud ont clairement évolué en raison de la pandémie, mais pas autant que les répondants l'avaient prévu. 66% des personnes interrogées ont déclaré que l'utilisation du cloud est plus élevée que prévu cette année, alors que 90 % d'entre elles avaient prédit une utilisation plus élevée l'année dernière. 21 % des personnes interrogées ont déclaré que l'utilisation du cloud était nettement plus élevée que prévu cette année, alors que 29 % d'entre elles avaient pensé que ce serait le cas l'année dernière.

Lorsqu'il s'agit des principaux défis du cloud, les répondants sont presque unanimes. Comme l'illustre le graphique, les trois premiers sont la sécurité, le manque de ressources/expertise et la gestion des dépenses liées au cloud. La sécurité était le défi numéro un auquel étaient confrontés les répondants dans dix des onze rapports sur l'état du cloud.

La sécurité est le principal défi pour les entreprises et les PME, mais cette année, le manque de ressources/expertise est passé de la quatrième place (76 et 72 % respectivement) à la deuxième (84 et 78 % respectivement).

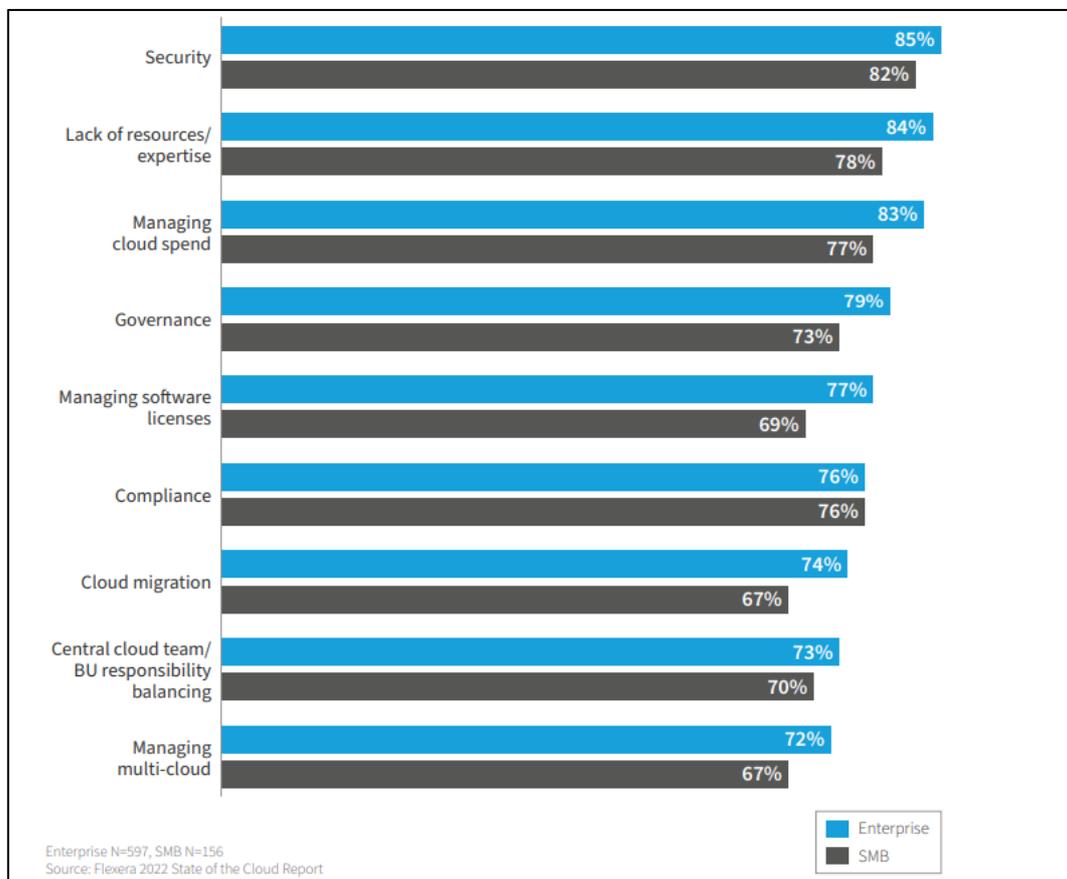


Figure 5: Comparaison des principaux défis liés au cloud pour les entreprises et les PME, Flexera 2022 State of the Cloud Report

## 2. Enquêtes sur les facteurs d'adoption ou non ainsi que sur le futur de la technologie Cloud :

Une enquête menée en 2015, par Fatemi Moghaddam révèle que les défis liés au cloud ont été classés en six catégories principales [23] : Gestion des données et allocation des ressources, sécurité et confidentialité, équilibrage des charges, évolutivité et disponibilité, migration vers les cloud et compatibilité, interopérabilité et communication entre les cloud.

La sécurité est considérée comme la préoccupation principale [23], les problèmes de sécurité dans les environnements cloud ont été divisés en trois parties principales : la vulnérabilité aux attaques, les pratiques de sécurité standard et le fait d'être soumis aux lois étatiques ou nationales sur le stockage des données relatives à la confidentialité ou à la tenue des dossiers. Ces questions ont conduit à l'apparition de préoccupations considérables à différents niveaux : les fournisseurs de services, l'infrastructure ainsi que les utilisateurs finaux. Ces problèmes de sécurité sont détaillés dans le tableau ci-dessous :

<i>Service Provider</i>	<i>Infrastructure</i>	<i>End-User</i>
Identity and User Authentication	Data-Storages	Data Protection
Privacy and Access Control	Network Hardware	Loss of Governance
Data Transmission	Other Hardware	Managing Accesses
Possible Attacks		Reliable Authentication
Unpredictable Events		Browser Security
Supporting Processes		Visibility of Data
Third-Party Applications		

Figure 6: Préoccupations en terme de sécurité dans les environnements cloud [23]

Selon la Figure 6 ci-dessus, les processus d'authentification de l'utilisateur et de contrôle d'accès sont les problèmes les plus difficiles dans les environnements basés sur le cloud, ce qui entraîne l'apparition de préoccupations notables aux deux niveaux des fournisseurs de services et des utilisateurs finaux. Par conséquent, de nombreuses études et recherches ont été menées pour améliorer l'efficacité et la fiabilité de la gestion des accès et des authentifications, mais les résultats de ces recherches n'ont que peu progressé par rapport à la croissance rapide des communications liées au cloud Computing.

Selon une étude réalisée en 2018 par Abdulkader Bayrakdar & Sebastien Nogara, les deux facteurs les plus importants influençant le choix d'une méthode de déploiement étaient: la disponibilité et la fiabilité, et la sécurité et la confidentialité [24].

Une seconde étude comparative réalisée par Tripathi & Shailja en 2019 révèle que les coûts liés à la mise en œuvre du cloud computing n'influencent pas l'intention comportementale des entreprises qui adoptent le cloud computing, mais qu'ils influencent l'intention comportementale des entreprises qui ne l'adoptent pas [25]. Il a également été démontré dans cette étude que les menaces de sécurité liées à l'informatique en nuage sont les facteurs dominants de l'adoption et de la non-adoption de cette technologie.

Dans le but d'évaluer le futur du cloud Computing LogicMonitor<sup>5</sup> a chargé un cabinet de recherche de mener une enquête auprès de 500 décideurs informatiques à travers le monde afin de mettre en visibilité les conséquences de la crise sanitaire du COVID-19 sur la continuité des activités et les projets liés au cloud au sein des entreprises.

D'après les statistiques publiées par cette étude, la pandémie actuelle du COVID-19 aura un grand impact sur les organisations informatiques sur le long terme [26]. 87% des personnes interrogées pensent que cette crise influencera et accélèrera les décisions de migration vers le cloud.

La Figure 7 ci-dessous illustre les statistiques récoltées auprès des dirigeants informatiques qui prévoient une baisse des charges de travail sur site d'ici 2025 dans un contexte de migration vers le cloud.

<sup>5</sup> LogicMonitor est un logiciel de supervision – monitoring des infrastructures pour les professionnels

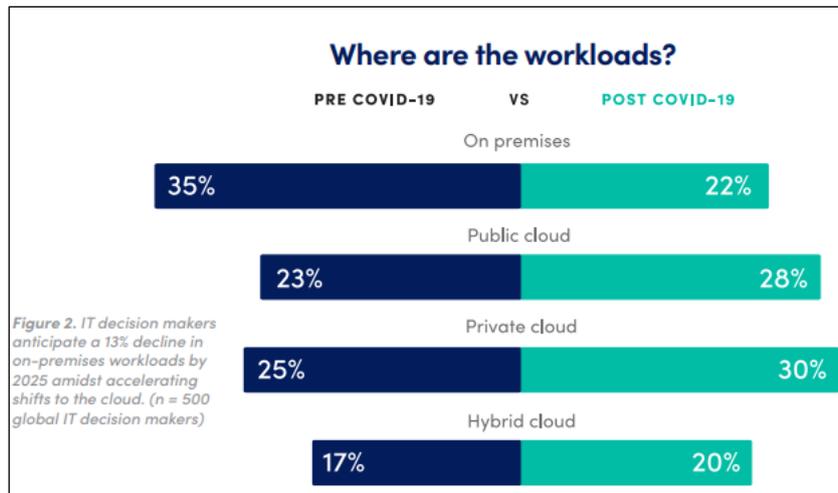


Figure 7: Evolution des solutions cloud et On Premise à la suite de la crise du COVID19, source : LogicMonitor

## IV. Méthodologie

---

Lors de la réalisation d'une étude, et afin de répondre correctement au problème formulé au départ, une démarche rigoureuse doit être suivie et respectée. D'après Jean-Luc Giannelloni et ERIC Verrette, le déroulement de ses opérations peut être divisé en 4 grandes étapes [27]:

1. **Etape 1** : *Réflexions préalable à l'étude*, pour comprendre la véritable nature du problème posé et pour choisir la démarche d'étude la plus adéquate.
2. **Etape 2** : Collecte et rassemblement des informations nécessaires pour résoudre le problème, cette opération est également nommée « *terrain de l'étude* ».
3. **Etape 3** : Analyse des données recueillies afin d'étayer les futures conclusions.
4. **Etape 4** : Rédaction du rapport d'étude pour dégager les informations majeures et, le cas échéant, proposer des recommandations sur les décisions à prendre.

La première étape du processus consiste à « cadrer l'étude », il est d'abord nécessaire de définir le périmètre des investigations. Cela commence par analyser minutieusement le problème posé, puis le reformuler si cela s'avère nécessaire. Cette étape est réalisée dans la première partie de ce mémoire. En effet, l'état de l'art réalisé sur le cloud Computing nous a permis de déterminer sa place actuelle, ses faiblesses mais aussi ses forces. C'est de cette première analyse de la littérature que la problématique a surgit.

La seconde étape consiste à collecter un ensemble d'informations, c'est en suivant ce déroulé d'opérations qu'il a été décidé de mener l'enquête via deux approches différentes, une approche qualitative, puis une enquête quantitative. Nous allons détailler les deux approches dans les sections suivantes.

### 1. L'approche qualitative : Réalisation d'entretiens

D'après Mays et Pope, « Le but de la recherche qualitative est de développer des concepts qui nous aident à comprendre les phénomènes sociaux dans des contextes naturels (plutôt qu'expérimentaux), en mettant l'accent sur les significations, les expériences et les points de vue de tous les participants. » [28].

Creswell, définit les principales caractéristiques de la recherche qualitative comme suit : « Les écrivains conviennent que l'on entreprend la recherche qualitative dans un cadre naturel où le chercheur est un instrument de collecte de données qui rassemble des mots ou des images, leur analyse inductive, met l'accent sur la signification de participants, et décrit un processus qui est expressif et convaincant dans le langage » [29].

Faire de la recherche qualitative est donc une façon de regarder la réalité sociale. Plutôt que de chercher les bonnes réponses, la recherche qualitative se préoccupe également de la formulation des bonnes questions [30]. La formulation des questions ainsi que le choix de la technique d'approche qualitative constituent donc deux éléments très importants.

Dans notre cas, l'approche qualitative a d'abord pour objectifs de récolter des données de fond et de qualité, l'objectif n'étant pas d'obtenir des données en quantité. L'avantage lors de la collecte de ces données réside dans la richesse de celles-ci ainsi que dans la compréhension plus en profondeur du problème étudié [30]. A partir des données récoltées, nous procédons à

l'affinement de nos hypothèses initiales, afin que celle-ci soient plus ciblées et réalistes. En effet, d'après *Sofaer*, la recherche qualitative est utile pour générer des hypothèses [31]. Enfin les données serviront à orienter et à perfectionner notre recherche quantitative que nous détaillerons un peu plus tard.

### 1.1 Les techniques de l'approche qualitative :

L'approche qualitative possède trois techniques principales : L'observation, les entretiens individuels et le focus group [30].

L'observation est l'une des principales méthodes de collecte de données dans le cadre d'une recherche qualitative, qui permet d'acquérir une expérience approfondie [32]. Cela correspond à l'acte de noter un phénomène par le biais des 5 sens et de l'enregistrer à des fins scientifiques [32]. C'est une technique qui permet de décrire des comportements, des situations ou encore des émotions auxquelles nous assistons en tant qu'observateur [33]. C'est une technique qui est au cœur des stratégies de marketing expérientiel [27] et qui oriente la création de nouveaux produits et services [27]. L'observation peut être de trois types : participante, non participante ou mixte. Cette technique ne nous intéresse pas dans le cadre de notre étude.

D'après Kohn et Wendy, le focus group est « une forme d'entretien semi-structuré. Il consiste en une série de discussions au sein de différents groupes de participants et facilitées par un chercheur. » [30]. La caractéristique du *focus group* est l'utilisation explicite de l'interaction du groupe comme donnée pour explorer des idées qui, autrement, resteraient cachées [34]. Généralement, des groupes de cinq à dix personnes se réunissent pour exprimer leurs opinions et leurs perceptions sur un sujet d'étude dans un environnement non menaçant et confortable [34]. L'interaction repose sur une série de sujets de discussion soigneusement planifiés par le chercheur, qui joue également le rôle de modérateur pendant l'interaction du groupe.

L'entretien individuel est considéré comme la manière la plus naturelle d'approcher un consommateur [27], c'est une investigation qui permet de mieux comprendre les ressorts d'une décision humaine [27]. Un entretien individuel peut être mené de différentes approches : entretien en profondeur, entretien introspectif, entretien phénoménologique et l'entretien herméneutique. Nous nous intéressons à l'entretien en profondeur. En effet, cet entretien a pour spécificités méthodologiques la non-directivité ou semi-directivité des questions, ainsi que l'effacement de l'interviewer. Il existe trois grands principes de conduite d'un entretien en profondeur : la non-directivité pure, la semi-directivité et la directivité. Les différentes approches ainsi que leurs spécificités sont détaillées dans l'annexe 1.

L'approche semi-directive de l'entretien est la plus appropriée dans notre cas, puisque celle-ci permet d'effectuer un discours par thèmes, avec un ordre de questions qui suivent une ligne directrice mais qui pourront être posées dans un ordre non établi [35], de manière à adapter l'entretien en fonction des réponses précédentes de l'interlocuteur. Certaines questions seront identiques à tous les intervenants et donc préparées au préalable, tandis que d'autres naîtront au fil de l'entretien et en fonction des échanges avec les personnes interviewées. L'objectif étant de permettre aux différents interlocuteurs de parler aussi librement que possible.

Le tableau ci-dessous regroupe un ensemble de caractéristiques pour chacune des approches : directive, semi-directives et non directives.

Entretien dirigé (ou directif)	Entretien semi-dirigé (ou semi-directif)	Entretien libre (ou non directif)
Discours non continu qui suit l'ordre des questions posées	Discours par thèmes dont l'ordre peut être plus ou moins bien déterminé selon la réactivité de l'interviewé	Discours continu
Questions préparées à l'avance et posées dans un ordre bien précis	Quelques points de repère (passages obligés) pour l'interviewer	Aucune question préparée à l'avance
Information partielle et réduite	Information de bonne qualité, orientée vers le but poursuivi	Information de très bonne qualité, mais pas nécessairement pertinente
Information recueillie rapidement ou très rapidement	Information recueillie dans un laps de temps raisonnable	Durée de recueil d'informations non prévisible
Inférence assez faible	Inférence modérée	Inférence exclusivement fonction du mode de recueil

Figure 8: Caractéristiques des trois types d'entretiens [35]

## 1.2 Echantillonnage

Dans une démarche qualitative l'échantillonnage ne vise pas à la représentativité quantitative de la population mère étudiée, il doit néanmoins être effectué avec méthode. La question principale que l'on se pose est : *Qui interroger ?*

Le choix des répondants doit se faire de manière orientée, c'est-à-dire qu'il répond à une logique dictée par les questions d'études. Vernet et Giannelloni fournissent plusieurs séquences envisageables. Dans le cadre de notre recherche, nous utilisons la logique : *Du cas général au cas particulier* [27]. On interroge les individus qui sont, à priori, les plus concernés par la problématique centrale. Dans notre cas, nous recherchons dans un premier temps des experts du cloud tels que des consultants, des ingénieurs intégration cloud ...etc. En cours de réalisation du terrain et au fil des recherches, des cas particuliers ou des pistes non prévues peuvent être découverts [27]. Par exemple, la recherche par profils particuliers peut nous mener sur la piste d'une entreprise qui ferait un usage du cloud intéressant.

C'est donc, de cette manière que les quatre intervenants interviewés ont été choisis. Une recherche par profils a d'abord été effectuée grâce au réseau social professionnel « LinkedIn », en faisant usage du mot clé 'Cloud'. Par la suite j'ai recherché des entreprises qui accompagnait leurs clients vers des migrations Cloud, je me suis ensuite intéressée aux consultants, ingénieurs et chefs de projets de ces entreprises.

### 1.1.1 Présentations des intervenants :

L'identité et le nom des personnes interviewées apparaîtra uniquement si celles-ci ont données leur accord au préalable, autrement, les répondants seront anonymisés en faisant usage d'un pseudonyme et en n'intégrant aucune information pouvant les identifier.

Ci-dessous une présentation des intervenants avec leurs propres mots, l'intégralité des échanges est disponible en annexe.

Monsieur A :

*« Bonjour, je suis cloud Security engineer au sein de la Thales digital Factory. La plus grosse partie de mes activités consistent à travailler sur la plateforme, pour qu'elle soit configurée par défaut. L'autre partie consiste à accompagner les clients et les aider à implémenter la sécurité. Ce n'est pas parce qu'on a une plateforme sécurisée que toutes les applications qui seront sur celles-ci le seront automatiquement, il y'a encore un travail à faire avec les équipes. Donc j'interviens une fois qu'ils ont contractualisé (donc avant migration). »*

Monsieur B :

*« Je suis consultant chez Informatica, et j'interviens sur un poste de post sales, sur la technologie Informatica Cloud. Moi j'interviens uniquement sur la partie Cloud, j'accompagne les clients sur leur migration du on-premise vers le cloud, ou des nouveaux clients qui adoptent directement le cloud. Je créé des ateliers avec eux pour leur expliquer comment fonctionne la plateforme (plateforme data Informatica), sa flexibilité, jusqu'à créer avec eux les premiers use case pour qu'ils aient la main dessus. Informatica en soit est hébergée partout dans tous le cloud et les clients peuvent acheter les services Informatica soit de Azure, soit Google, AWS (les 3 fournisseurs). »*

Monsieur LARUELLE Mehdi :

*« Mehdi LARUELLE, Consultant cloud et automatisation depuis 7 ans au sein de Devoteam Revolve. Je traite avec les clients en quête de résolution des problématiques à aller sur le cloud tout en automatisant les processus. »*

Monsieur MATOUSSI Zeid :

*« Je suis ingénieur DevOps chez Squad, actuellement en mission chez OCD (Orange Cyber Defense). J'ai un profil un peu polyvalent puisque je gère l'IOT, la partie cloud et aussi la sécurité. On a plusieurs équipements en ce moments, tels que des firewalls, des serveurs DNS et j'en passe qui sont hébergés chez AWS. Mon rôle est donc de gérer cette partie. »*

## 1.3 Conduite de l'entretien semi-directif

### 1.3.1 Structure de l'entretien et rôle de l'enquêteur

L'entretien semi-directif se déroule selon une progression en quatre étapes, celui-ci est généralement structuré comme suit [27] :

- Phase d'introduction : Celle-ci a pour but d'instaurer un climat de confiance, le discours recueilli durant cette phase ne servira pas pour l'analyse de l'entretien.
- Phase de centrage du sujet : Dans cette phase, l'interviewer aborde le sujet de l'étude.
- Phase d'approfondissement : Dans cette phase, le répondant devrait être pleinement immergé dans le thème, et les mécanismes d'autocensure de la pensée sont réduits au minimum [27]. C'est donc pendant cette phase qu'il est nécessaire de pénétrer dans le cœur du sujet, pour déceler les éventuels freins ou motivations.
- Phase de conclusion : Il s'agit de la fin de l'entretien il convient de ramener le répondant à la réalité quotidienne.

Dans l'entretien semi-directif, l'enquêteur doit appliquer trois principes de base [27] :

- Respect de silences, minimum 10 à 15 secondes avant de relancer le répondant
- Initiative laissée au répondant pour aborder les thèmes prévus dans l'ordre qu'il souhaite
- Bannir toutes les interjections du type « Ah oui ? Ah bon », se contenter d'encourager par des « oui » réguliers et hochements fréquents de la tête.

Les interviews ont toutes été réalisées par visioconférence, la durée de chacune des interviews était d'environ 1H15min. L'enregistrement s'est fait à l'aide d'un dictaphone et avec l'accord de chacun des intervenants.

Après la phase de conclusion, des remerciements sont présentés aux répondants pour le temps accordé, ils sont également informés qu'une copie du rapport écrit de ce mémoire peut leur être envoyé si celle-ci est demandée.

### 1.3.2 Présentation du questionnaire pour l'enquête qualitative :

L'objectif de la première étape de notre enquête, l'étude qualitative, est de collecter un ensemble de critères pour ou contre l'adoption du cloud computing. Au travers des questions ouvertes, les interlocuteurs s'expriment librement et énumèrent plusieurs critères. Dans un premier temps, ceux-ci sont pris en compte pour affirmer ou infirmer les hypothèses émises au préalable, mais ces critères serviront également à l'affinement et la reformulation de celles-ci. Dans un second temps, la réponse aux différentes questions me permet de réaliser un questionnaire dans le cadre de mon enquête quantitative que nous détaillerons dans la prochaine section.

Ci-dessous le plan du questionnaire :

### 1) Présentation de l'interlocuteur et de l'activité de l'entreprise :

- a) Pouvez-vous vous présenter ainsi que le poste que vous occupez ?
  - b) Pouvez-vous présenter votre entreprise ?
  - c) Quels sont les types de clients de l'entreprises (start-up, PME, grands groupes) ?
  - d) Avez-vous des entreprises du secteur publique en clients ? Si oui, devez-vous répondre à des problématiques particulières pour celles-ci ?
- Les questions 1-c) et 1-d) dépendent de la réponse 1-b)

### 2) Place actuelle du cloud computing au sein de l'organisation :

- a) Votre entreprise utilise-t-elle le cloud dans son activité ?
- b) Quel est le modèle de cloud que vous utilisez (IAAS, PAAS, SAAS) ? Ou Quel est le modèle de cloud que vous proposez à vos clients ?
- c) Quel modèle de déploiement votre entreprise utilise-t-elle (Cloud public, privé, hybride) ?

### 3) Critères d'adoption du cloud :

- a) Quels sont les principaux critères d'adoption du cloud computing ?
- b) Pensez-vous que chez certaines entreprises l'adoption du cloud se fait même si elle n'est pas adaptée à leur besoin ?
- c) Pensez-vous que le secteur d'activité de l'entreprise influe sur l'adoption du cloud ?

### 4) Critères de succès ou d'échec lors de l'adoption du cloud

- a) Quels sont, selon vous les critères pour une migration vers le cloud réussie ?
- b) Une fois la migration effectuée, quels sont les retours concernant les points de vigilance, à améliorer ...etc. ?
- c) Avez-vous eu des cas où certains clients reviennent en arrière après leur migration vers le cloud (et reviennent au on-premise) ?
- d) Sur quels critères vous basez-vous afin de déterminer la satisfaction d'un client après son passage au cloud ?
- e) La pandémie COVID-19 a-t-elle eu un impact sur l'adoption du cloud ?

### 5) Craintes et réticences face au cloud Computing :

- a) Quelles sont les principales réticences pour les clients lors de leur migration vers le cloud ?
- b) Quelles sont les actions et mécanismes que vous menez de votre côté pour répondre à ces craintes ?
- c) Quelles seraient, selon vous, les raisons qui pousseraient certaines entreprises à rester sur du on-premise ?
- d) Pensez-vous que le cloud est rentable sur le long terme par rapport au on-premise ?
- e) Pensez-vous que le on-premise finira par disparaître au profit du cloud ?

### 1.3.3 Méthode de restitution des données l'enquête qualitative :

La première étape après la réalisation des différents entretiens consiste à les retranscrire à l'écrit. C'est un travail qui peut parfois être long mais qui est indispensable pour la suite. Certains intervenants, après réflexion, complètent leurs réponses initiales par des commentaires, des exemples ou encore de la documentation. Tous les compléments de réponses ou commentaires sont ajoutés à la retranscription afin de faciliter la synthèse de ses informations.

La seconde étape consiste à extraire les informations les plus intéressantes dans le cadre de notre problématique et de les analyser. Lorsqu'un passage intéressant est repéré et que celui-ci apporte de nouveaux éléments, nous l'associerons à un concept, « les critères d'adoption du cloud Computing » par exemple.

Enfin, ces nouveaux éléments seront utilisés pour l'affinement des hypothèses initiales mais ils seront également classés de sorte à intégrer le plan du questionnaire de l'enquête quantitative.

### 1.4 Analyse des réponses de l'enquête qualitative :

L'ensemble des répondants ont été invités à se présenter ainsi que leurs entreprises dans un premier temps, nous retrouvons leurs présentations plus haut dans ce mémoire.

La question suivante a ensuite été posée : « **Quels sont les types de clients des différentes entreprises** », afin de savoir s'il s'agit de Grandes entreprises, ETI (Entreprises de tailles intermédiaires), PME (petites et moyennes entreprises), TPE (Très petites entreprises) ou encore des micros entreprises. Cette question a pour objectif de corréliser l'adoption du cloud ainsi que la taille de l'entreprise.

La majorité des répondants atteste qu'ils travaillent principalement avec des PME ainsi que des grandes entreprises.

« *Tous nos clients sont issus de Thalès donc de grandes entreprise* » **Monsieur A**

« *Informatica travaille avec les grands groupes. Avec le cloud on a une stratégie de PME également, donc on est finalement amenés à travailler avec tout le monde* » **Monsieur B**

« *PME et grands groupes notamment.* » **Mehdi LARUELLE**

« *Principalement des grands groupes et des entreprises de taille intermédiaire.* » **Zeid MATOUSSI**

Ensuite nous demandons à ces entreprises si l'adoption du cloud par les entreprises du secteur public est répandue ou non. Cette question a pour but de confirmer ou non notre hypothèse selon laquelle « *Le cloud Computing est principalement adopté par des entreprises qui ne possèdent pas de données sensibles.* ». La majorité des intervenants pense que cela ne constitue pas un frein et que des solutions existent afin de gérer leurs différentes problématiques :

« Ce qui est certain c'est qu'ils ne peuvent pas mettre leurs données sur un Cloud Azure. Je suis d'accord qu'aujourd'hui c'est complexe. Mais il y a des projets de « cloud souverain » qui existent qui font que les données sont physiquement en France, et les opérateurs qui travaillent là-dessus sont français et ça t'assure que tes données ne quittent jamais le pays et qui pourrait s'adresser à des institutions avec des niveaux de sensibilité plus élevé.

A la Thalès Digital Factory on a deux types de cloud : un public (pour des opérateurs classiques) et un privé pour des opérateurs tels que Dassault, la direction générale des armées...etc. Ça permet d'héberger des données qui sont « diffusions restreintes », ça correspond à un niveau de données de sensibilité assez élevé. » **Monsieur A**

« Oui tout à fait on accompagne des entreprises du secteur public, ça commence réellement à bouger de ce côté-là et il y'en a pas mal. » **Monsieur B**

« Oui, le nombre d'entreprises du secteur public a considérablement augmenté ces dernières années et nous en avons de plus en plus en clients, leurs confiances envers les fournisseurs cloud a augmenté et ils sont prêts à mettre leurs données sensibles sur le cloud. Pour celles-ci nous répondons à des problématiques législatives. » **Monsieur Mehdi LARUELLE**

« Selon moi, les entreprises du secteur public et celles qui ont des données un peu sensibles ont plus de réticence à passer au cloud. Même si en ce moment je vois que c'est vraiment en train de changer il y'en a vraiment beaucoup qui adoptent le cloud, il y'a une confiance qui s'installe et un changement de culture. Certaines utilise le cloud totalement pour leurs données et d'autres placent quelques données sur le cloud et gardent les autres on-premise » **Zeid MATOUSSI**

Nous discutons ensuite des différents facteurs d'adoption du cloud, l'objectif étant de déterminer les critères qui poussent les entreprises à migrer ou à adopter le cloud. Les critères suivant en ressortent : l'agilité, la flexibilité, la disponibilité mais aussi l'effet de mode. En effet, les intervenants ont remarqué que certaines entreprises adoptent le cloud dans un premier temps afin de se positionner sur le marché face à leurs concurrents et non pour répondre à un besoin précis.

« Nos clients migrent car ils sont à la recherche **de flexibilité et d'agilité** mais aussi de **disponibilité** puisqu'il est possible pour les utilisateurs d'accéder à leurs ressources à tout moment grâce à une connexion Internet standard. » **Monsieur A**

« Principalement pour la **simplicité**, si je dois donner un argument c'est le suivant : en général les clients ont toujours eu des problèmes de serveurs à installer, de mise à jour et de maintenance. La naissance du Cloud répond justement à ce besoin-là. Avec le Cloud on a juste un URL et un mot de passe et c'est le client qui gère. On a aussi la **flexibilité... on achète que ce dont on a besoin**. Aussi côté Informatica, on a l'argument que tous les services sont **unifiés** en une seule plateforme. Parfois on va acheter un serveur juste pour faire l'intégration, un pour faire de la « data quality », et faire l'effort pour qu'ils communiquent entre eux. Tandis que sur le cloud on a toute cette panoplie qui communique entre elles. Il y'a aussi l'**effet de « mode »**, un CTO ou chef d'entreprise va suivre la tendance et adopter les dernières technologies pour garder sa place sur le marché... Mais ce n'est pas forcément lié à la mauvaise utilisation du cloud, la nécessité va venir en répondant à un besoin donné. » **Monsieur B**

« Deux grandes raisons émergent : **L'agilité** qu'offre le cloud (Consommation à la demande avec des besoins grandissants) pour répondre plus rapidement au Time to Market. Et **l'extension des datacenter** ou remplacement de certains datacenters. Aussi, pour certains, le Cloud est un **effet de mode**. Certaines entreprises tirent parti du cloud et font des gains en termes de coût, réduction du time to market, etc. D'autres essayent de suivre cette tendance (à succès) pour atteindre les mêmes gain (que d'autres entreprises). Cependant, ce changement nécessite un changement des processus d'organisation et applicative » **LARUELLE Mehdi**

« (...) Le manque de savoir-faire et de compétences sur le marché, pour gérer tout ce qui On-premise (...) Il y'a aussi le côté optimisation des ressources et flexibilité, si je n'ai besoin que d'une seule VM (machine virtuelle) qui tourne, le fournisseur peut en fournir qu'une seule... Ensuite, tu as le **côté budgétaire**, tu as généralement toutes tes dépenses en temps réel regroupées par ressources, il y'a même des notifications pour la gestion des ressources... » **Monsieur MATOUSSI**

Nous nous intéressons ensuite aux facteurs de non-adoption du cloud, c'est-à-dire les préoccupations principales ainsi que les obstacles qui empêchent les entreprises de migrer vers le cloud. Au travers de nos entretiens, les principales préoccupations concernent :

- **Le coût** : Contrairement à ce qui été énoncé plus haut dans notre état de l'art concernant la réduction des coûts après l'adoption du cloud, le coût est ici considéré comme un frein par deux répondants sur 4.
- **La résistance au changement** : Il s'agit là d'un critère très présent sur le marché français contrairement aux autres pays.
- **La sécurité** : Les intervenants sont pratiquement tous d'accord pour dire que la sécurité constitue également une préoccupation pour les entreprises. Les craintes concernant la sécurité ne sont pas liées au fait qu'il ne soit pas sécurisé mais fait que le cloud soit nouveau et donc la nouveauté « effraie » les collaborateurs. Aussi, le problème réside également dans le fait de trouver les compétences requises pour mettre cela en œuvre, ce qui constitue le prochain critère.  
La sécurité soulève également le défi lié aux données d'un point de légal et juridictionnel.

- Manque de ressources : Manque de personnes qui sont bien formées à la maîtrise du cloud, une mauvaise manipulation peut faire perdre beaucoup d'argent à l'entreprise.
- Manque de flexibilité : Les applications manquent de flexibilité pour leur migration sur des environnements agiles. Pour cela il est conseillé de suivre la méthodologie de l'application à 12 facteurs qui consiste en un ensemble de meilleures pratiques pour la création d'applications web, ou encore, SAAS.

« Mais ce que je constate c'est que c'est une question de sécurité et aussi de coûts. Le coût parce que sur Azure c'est très cher...Le second aspect concerne la sécurité, le cloud c'est un peu nouveau, donc forcément, ce qui est nouveau on le maîtrise moins bien... » **Monsieur A**

« Après des discussions avec les sales et commerciaux qui s'occupent de la partie négociation, il a été remarqué que sur le marché français la résistance au changement est très présente, ce qui est différent dans les autres pays... Pour ce qui est de sécurité, le cloud offre énormément de sécurité. Mais la problématique réside dans le fait de trouver des personnes compétentes qui peuvent mettre cela en œuvre. Lorsqu'on a les compétences requises pour la sécurité il n'y a pas plus de risques que la solution on-premise... » **Monsieur B**

« Le manque de connaissance sur le cloud est un frein pour certaines équipes (applicative). Aussi, le manque de flexibilité des applications à migrer sur des environnements agile (ex : [https:// 12factor.net/](https://12factor.net/)) ... La sécurité n'étant pas réellement une problématique du cloud... Seul un mauvais usage du cloud amène à des mauvaises configurations de sécurité qui ouvre des « accès » à la donnée ou autre...Certaines équipes n'ont pas d'acculturation au cloud et sont réfractaire au changement. Pourquoi changer quelque chose qui fonctionne ? Pourquoi casser des habitudes ? Etc... » **LARUELLE Mehdi**

« Le cloud n'est pas toujours moins cher que le On-premise. Il y'a des services natifs chez certains provider qui sont très cher (...) Le problème principal n'est pas la sécurité, d'un point de vue « physique », parce que le fournisseur fournit une infrastructure, et que le client doit savoir gérer son applicatif, et connaître les bonnes pratiques et configurations pour éviter toutes failles, mais que la problématique est vraiment de l'ordre du légal, législatif. » **MATOUSSI Zeid**

Il est également demandé aux intervenants si certaines entreprises ou certains clients d'entreprises décident d'adopter ou de migrer vers le cloud, puis changent d'avis et reviennent sur du on-premise. La moitié des personnes interrogées (2 sur 4) ont répondu oui, même si cela est rare, et pour cause :

- Perte de fonctionnalités ou fonctionnalités obsolètes après migration : « Il va prendre une fonctionnalité la migrer sur le cloud et voir s'il a le même résultat. Après comparaison, il va voir que les deux solutions de la même technologie sur le on-premise et sur le cloud ne sont pas conçues pareillement. Pour ce client le fonctionnel est très important donc s'il ne peut pas reproduire tout ce qui est sur le on-premise, il va décider de faire machine arrière. » **Monsieur B**
- Pas de préparation à la migration : Certains clients reviennent en arrière après migration vers le cloud « pour certaines applications qui nécessite un retravail plus profond pour

*passer vers le cloud pour des raisons de : sécurité, compliance, saling, etc » LARUELLE Mehdi*

La pandémie COVID-19 ayant chamboulé les habitudes et processus des entreprises, il a été demandé aux experts s'ils avaient remarqué une hausse du nombre de projets et/ou entreprises qui ont adopté le cloud depuis, leur réponse est unanime et tous valident l'hypothèse selon laquelle la pandémie a permis la croissance du cloud computing.

## 1.5 Affinement et reformulation des hypothèses :

Des hypothèses ont été émises au début de l'étude, après réalisation des interviews, celles ont été affinées, et certaines reformulées. Nous verrons dans la section **V – Analyse des résultats** si celles-ci sont confirmées ou infirmées.

Ci-dessous nos hypothèses avant affinement :

- **H1** : La pandémie COVID-19 a accéléré l'adoption et la croissance du Cloud Computing par les entreprises.
- **H2** : La sécurité est aujourd'hui vue comme le principal frein à l'adoption du Cloud Computing par les entreprises

Après l'étude des différentes enquêtes menées sur le cloud computing, ainsi que l'analyse des résultats de l'enquête qualitative, nos hypothèses initiales ont été reformulées, et de nouvelles hypothèses ont émergées.

- **Hypothèse 1** : L'adoption du cloud dépend de la taille de l'entreprise ainsi que de son secteur d'activité
- **Affinement de l'hypothèse 2** : La sécurité est considérée comme une importante préoccupation à l'adoption du Cloud Computing, mais ce défi est de mieux en mieux géré.
- **Hypothèse 3** : Le maintien d'une place compétitive sur le marché est l'un des principaux critères de l'adoption du cloud Computing par les entreprises.
- **Hypothèse 3** : La pandémie COVID-19 a accéléré l'adoption du Cloud Computing par les entreprises
- **Hypothèse 5** : La résistance au changement en France, ainsi que le manque de ressources qui sont formées à la maîtrise du cloud, constituent un important frein à l'adoption du cloud.
- **Hypothèse 6** : Le succès d'une transition réussie vers le cloud dépend de la préparation ainsi que de l'adaptation stratégique de l'entreprise à accueillir cette technologie

## 2. L'approche quantitative : une enquête questionnaire en ligne

D'après Wikipédia, « Les méthodes quantitatives sont des méthodes de recherche, utilisant des outils d'analyse mathématiques et statistiques, en vue de décrire, d'expliquer et prédire des phénomènes par le biais de données historiques sous forme de variables mesurables. Elles se distinguent ainsi des méthodes dites qualitatives. » [36]. L'objectif de celle-ci est de déduire des conclusions mesurables statistiquement, elle permet de mieux tester des théories ou des hypothèses [37].

Dans cette partie, nous réalisons une étude quantitative. Celle-ci se déroule en 3 étapes principales : la détermination d'un échantillon de répondants, la construction d'un questionnaire et, pour finir, l'analyse des différentes réponses de celui-ci qui se fera dans la section V.

Notre étude quantitative se fera à l'aide d'un questionnaire en ligne, qui a pour objectif de prendre en compte les données récoltées, grâce à notre état de l'art mais aussi grâce aux explications et réponses intéressantes des personnes interviewées, afin de valider ou infirmer nos hypothèses d'une manière plus généralisée. Son intérêt réside dans le nombre de réponses que nous pouvons obtenir, pour en déduire des tendances.

### 2.1 Détermination d'un échantillon de répondants

Dans une étude quantitative, nous nous intéressons à des « objets » (individus, marques, entreprises, produits, etc.), dont nous étudions une ou plusieurs caractéristiques. La population à interroger dépend directement de l'objet de l'étude, dans notre cas nous nous intéresserons à une population qui est du domaine de l'informatique et qui a une connaissance de la place qu'occupe le cloud au sein de l'organisation, française, à laquelle il appartient. Les membres de cette population peuvent être des experts cloud, des consultants informatiques, des ingénieurs projets, chefs de projets, commerciaux ...etc.

Il existe deux catégories de méthodes d'échantillonnage : les méthodes dites empiriques ainsi que les méthodes aléatoires. « Les méthodes aléatoires consistent à tirer au sort les personnes à interroger dans des conditions très proches du hasard (à probabilités égales), afin de n'introduire aucun biais (surévaluation ou sous-évaluation de telle catégorie de personnes) » [38]. Ces méthodes ne nous intéressent pas dans notre étude puisque la population doit être choisie et non aléatoire afin de garantir la justesse des données ainsi que la représentativité de celles-ci.

Les méthodes empiriques reposent sur l'absence d'équiprobabilité [27], nous en présenterons brièvement quatre :

- Echantillonnage de convenance : Également nommé « échantillon accidentel », il est constitué d'individus qui se trouvaient à l'endroit et au moment où l'information a été collectée.
- Echantillonnage par jugement a priori : il consiste à sélectionner des individus dont on pense, qu'ils possèdent des caractéristiques recherchées. On peut donc considérer des individus en apparence représentatifs de la population étudiée, ou encore des personnes supposées expertes dans le domaine étudié [27].

- Echantillonnage boule de neige : C'est une méthode principalement réservée à des populations qui sont considérées comme étant « spéciales », composées d'experts, ou d'individus dont l'identification est difficile et/ou qui possèdent des caractéristiques particulières, plutôt rares [39].
- Echantillonnage par quotas : C'est la méthode la plus utilisée dans les études de marché en grande consommation [27]. Elle consiste à étudier la structure de la population selon des critères choisis empiriquement (quotas). L'échantillon est ensuite construit de sorte à reproduire en miniature la population sur ces critères [39].

Dans le cadre de notre étude nous sélectionnons la méthode par jugement à priori, celle-ci se révèle adéquate puisque notre population cible concerne toujours des personnes ayant connaissance de l'utilisation d'une technologie informatique au sein de leur organisation.

La taille de l'échantillon est également un point important à prendre en compte, le fait de déterminer une taille revient à estimer la taille minimale requise pour obtenir des résultats avec un degré de confiance satisfaisant. Certes, plus l'échantillon est grand, plus les données sont fiables, cependant, un grand échantillon cause également des difficultés d'ordre pratique, notamment en termes de coûts et de délais. Si les données sont en trop grande quantité, le chercheur se verra dans l'obligation de sous-traiter la collecte des données, ce qui peut accroître les erreurs [39].

## 2.2 Construction du questionnaire

Dans une étude quantitative, un questionnaire est une liste structurée de questions, construite dans le but de récolter l'information nécessaire pour atteindre les objectifs de l'étude [27]. Il permet d'enregistrer des réponses dont les modalités ont été définies préalablement, contrairement aux entretiens semi-directifs menés.

Il est important de structurer et préparer un questionnaire avant la rédaction de celui-ci afin d'éviter un questionnaire long et peu cohérent, qui lassera rapidement les répondants.

Pour la construction du questionnaire, nous commençons par deux étapes principales qui sont liées au contenu des questions :

- Liste des informations à chercher : Les informations à recueillir dépendent directement des objectifs de l'étude et des hypothèses qu'on a formulées [40]. Le questionnaire sera donc construit à partir de cette liste, c'est une démarche qui permet de n'oublier aucune information importante et d'éviter les questions inutiles.
- Check-list de l'enquêteur : Avant de formuler une question, le rédacteur doit la soumettre à quelques interrogations [41], telles que :
  - « *Si j'enlève cette question, puis-je encore atteindre mes objectifs ?* », si la réponse est oui, alors la question peut être éliminée
  - « *Pour l'information recherchée, une seule question suffira-t-elle ?* », parfois, du fait de la complexité de la question, il est nécessaire de la décomposer en deux questions simples.

Il est ensuite important de distinguer les différents types de questions :

- Les questions ouvertes : Une question ouverte laisse l'individu interrogé totalement libre du choix de sa réponse, que ce soit dans sa forme ou dans sa longueur. Ce type de question doit être maniée avec précaution puisque l'intérêt d'une enquête quantitative est de standardiser les questionnaires autant que possible [27].
- Les questions fermées : Ce sont des questions qui imposent au répondant une forme précise de réponse. Deux types de questions fermées sont possibles, selon le nombre de réponses souhaité :
  - *Les questions à choix multiples et réponse unique* : le répondant doit choisir une seule réponse parmi plusieurs proposées.
  - *Les questions à choix et réponses multiples* : Le répondant peut sélectionner plusieurs possibilités proposées.
- Les échelles à catégories spécifiques : Il s'agit d'une forme particulière de question fermée, principalement utilisée pour mesurer des variables psychologiques [27] telles que les échelles d'intention, l'échelle de Likert ou encore l'échelle à supports sémantiques [41].

Le questionnaire est ensuite administré à un grand nombre de personnes, en suivant la méthode par jugement a priori. Les personnes choisies sont des professionnels ou experts du sujet qui ont les capacités et les connaissances au sein de leur organisation pour répondre aux questions posées. Celles-ci ont été contactées via des réseaux sociaux professionnels, mais aussi grâce à mon réseau « école » et « entreprise ».

### 2.3 Choix du format du questionnaire ainsi que de la méthode de collecte des données

Le questionnaire en ligne a été conçu à l'aide de l'outil Google Forms. C'est un outil de création de formulaires permettant leur création ainsi que leurs analyses de manière rapide et simple. Les statistiques ainsi que les graphiques des réponses sont fournis automatiquement. De plus, il est également possible d'exporter les réponses sous un format CSV, qui pourra, par la suite, être utilisé pour des analyses plus poussées.

Dans notre étude, nous utiliserons le tableur en ligne Google Sheets, inclus dans la suite Web gratuite Google Docs Editors, pour la restitution des données. De plus il est possible, via le questionnaire Google Forms, d'afficher les réponses dans Sheets et de les manipuler directement. Ce choix a été motivé par sa simplicité d'utilisation, mais aussi par la présence de l'outil « tableaux croisés dynamique », celui-ci permet une analyse plus avancée afin de corrélérer et synthétiser les résultats.

Le questionnaire se présente sous un peu moins de 40 questions qui sont pour la plupart fermées. Toutes les réponses sont anonymes et aucune collecte d'adresses mails n'est nécessaire.

## 2.4 Présentation des questions

Le questionnaire est divisé en 4 sections. La première a pour objectif de déterminer les différentes structures des répondants ainsi que leurs habitudes par rapport au cloud. Les questions sont les suivantes :

- Quelle est la taille de votre entreprise ?
- Quel est le secteur d'activité de votre entreprise ?
- Votre entreprise utilise-t-elle le Cloud dans son activité ?
- Si votre entreprise utilise le Cloud partiellement, pouvez-vous préciser pour quelles raisons ?

Ces informations sont nécessaires pour pouvoir dégager les tendances par la suite et valider ou non certaines hypothèses, telle que l'hypothèse 1 :

*L'adoption du cloud dépend de la taille de l'entreprise ainsi que de son secteur d'activité*

La seconde section s'intéresse aux facteurs d'adoption du cloud par les entreprises ainsi que les inconvénients rencontrés. Cette section s'adresse donc exclusivement aux entreprises qui ont adopté le cloud.

Les questions posées permettent de classer les critères d'utilisation du cloud, mais aussi les défis liés à l'adoption selon leur importance. Ce classement, une fois établi, nous permettra de situer les principaux facteurs d'adoption du cloud, mais aussi les défis rencontrés une fois que celui-ci est mis en place au sein de l'organisation. Certains critères sont proposés avec une possibilité de les évaluer en fonction de l'importance qu'ils représentent.

Les critères proposés en faveur de l'adoption du cloud sont par exemple : la flexibilité, l'agilité, la rentabilité, le maintien d'une place stratégique sur le marché ... Etc.

Nous cherchons ici, à valider ou infirmer l'hypothèse suivante :

*Le maintien d'une place compétitive sur le marché est l'un des principaux critères de l'adoption du Cloud Computing par les entreprises.*

Deux questions sont également posées dans deux sections différentes, dans la section « Utilisation exclusive du Cloud », la question est la suivante :

- « Avez-vous adopté le cloud depuis la pandémie COVID-19 ? »

Dans la section « Utilisation exclusive du on-premise », il est demandé aux répondants si les entreprises auxquelles ils appartiennent envisagent ou non un passage au cloud, la question est la suivante :

- Si un passage au cloud est envisagé, pouvez-vous évaluer les raisons principales qui ont accéléré et/ou soutenu cette décision ?

La « Pandémie COVID-19 » constitue ici l'une des raisons et sera évaluée par les répondants. Le but de ces deux questions est de déterminer si le COVID a accéléré l'utilisation du Cloud, et si la pandémie, a encore un impact sur les choix futurs des entreprises. Ces réponses nous permettront de répondre à l'hypothèse suivante :

*La pandémie COVID-19 a accéléré l'adoption du Cloud Computing par les entreprises*

Nous cherchons également à corréliser les réponses des deux questions suivantes :

- Considérez-vous que votre entreprise se soit préparé et adaptée stratégiquement avant l'adoption du cloud (transformation digitale, revue de l'architecture)
- Avez-vous rencontré d'importantes problématiques liées à des difficultés lors de la migration des applications ou à la perte de fonctionnalités depuis votre adoption du cloud ?

Ces deux réponses ainsi que leur corrélation nous permettront de relier l'adaptation stratégique d'une entreprise avec le succès d'une adoption du cloud, ce qui correspond à l'hypothèse suivante :

*Le succès d'une transition réussie vers le cloud dépend de la préparation ainsi que de l'adaptation stratégique de l'entreprise à accueillir cette technologie*

La rubrique 3 a pour but d'étudier les entreprises qui adoptent uniquement le on-premise, afin de savoir quels sont les critères qui les empêchent de migrer vers le cloud, et si celles-ci ont pour projet futur de migrer vers le cloud, nous souhaitons classer les principales raisons qui freinent l'utilisation du cloud pour les entreprises.

Au travers de ces questions nous voulons répondre aux hypothèses suivantes :

*La résistance au changement en France, ainsi que le manque de ressources qui sont formées à la maîtrise du cloud, constituent un important frein à l'adoption du cloud.*

Pour finir, une rubrique est dédiée à la « sécurité dans le cloud », trois questions sont posées afin de comprendre la place qu'occupe cette problématique aujourd'hui :

- Considérez-vous la sécurité comme étant la problématique principale du cloud ?
- Pensez-vous qu'un mauvais usage du cloud mène à des configurations de sécurité qui peuvent s'avérer compromettantes pour l'entreprise ?
- Pensez-vous que les fournisseurs cloud fournissent assez de fonctionnalités pour assurer la sécurité ?

Ces trois questions ont pour but d'analyser les réticences des entreprises face à la sécurité. Celles-ci considèrent-elles la sécurité comme un frein ou non ? Cette préoccupation est-elle due à un manque de confiance au niveau du fournisseur cloud, ou alors, il s'agit d'une crainte liée à un mauvais usage (et donc à un manque de ressources formées) ?

L'hypothèse émise concernant la sécurité est la suivante :

*La sécurité est considérée comme une importante préoccupation à l'adoption du Cloud Computing, mais ce défi est de mieux en mieux géré.*

Le questionnaire est disponible en suivant l'URL suivant :

[https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfso16vbhmnQf4bdmxXnlNnCHPghCHzeYKpH0Lmig7GQbHb6Q/viewform?usp=sf\\_link](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfso16vbhmnQf4bdmxXnlNnCHPghCHzeYKpH0Lmig7GQbHb6Q/viewform?usp=sf_link)

## V. Analyses des résultats de l'enquête quantitative et réponses aux hypothèses :

---

### 1. Observations générales :

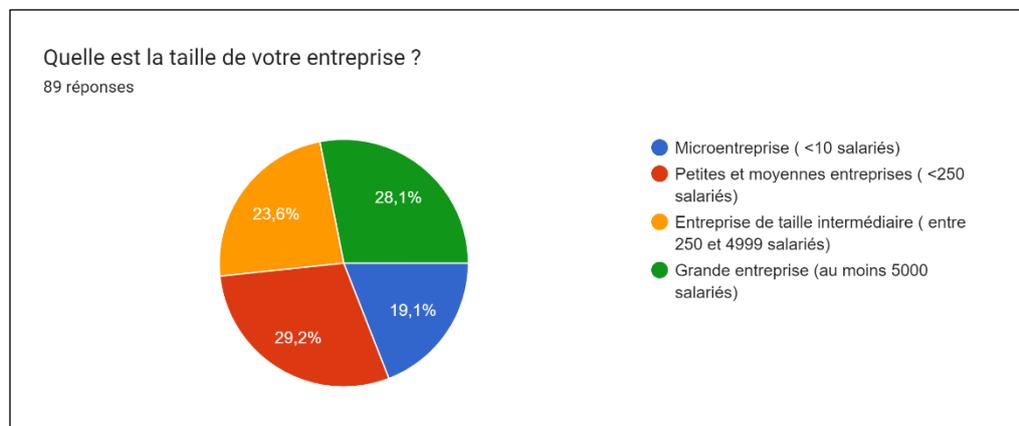
Cette section vise à présenter les différents profils d'entreprises qui ont répondu au questionnaire. Toutes les réponses aux questions ne seront pas répertoriées dans cette partie, puisque nous les retrouvons dans la partie « réponse aux hypothèses ».

Celui-ci a été envoyé individuellement à plus de 200 personnes de mon réseau LinkedIn, mais aussi de mon entourage universitaire. Le questionnaire est resté ouvert pendant 15 jours et 89 réponses ont pu être récoltées.

Certains répondants sont soumis à une confidentialité et ne peuvent donc pas répondre à certaines questions, pour cela, la mention « Privé » ou « Confidentiel » est présente sur certaines analyses.

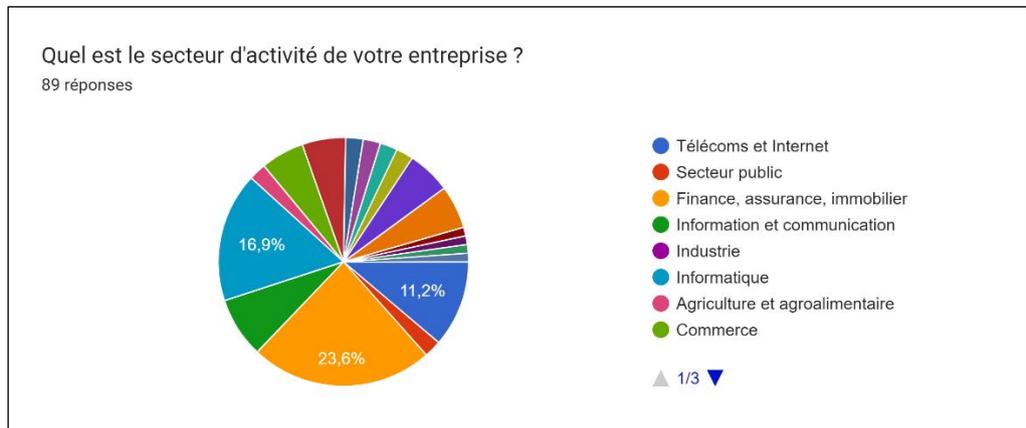
- Taille des entreprises :

Les répondants évoluent principalement dans des PME et dans des grandes entreprises. Le nombre de répondants qui appartiennent à des microentreprises représente le taux le plus bas avec 19%.



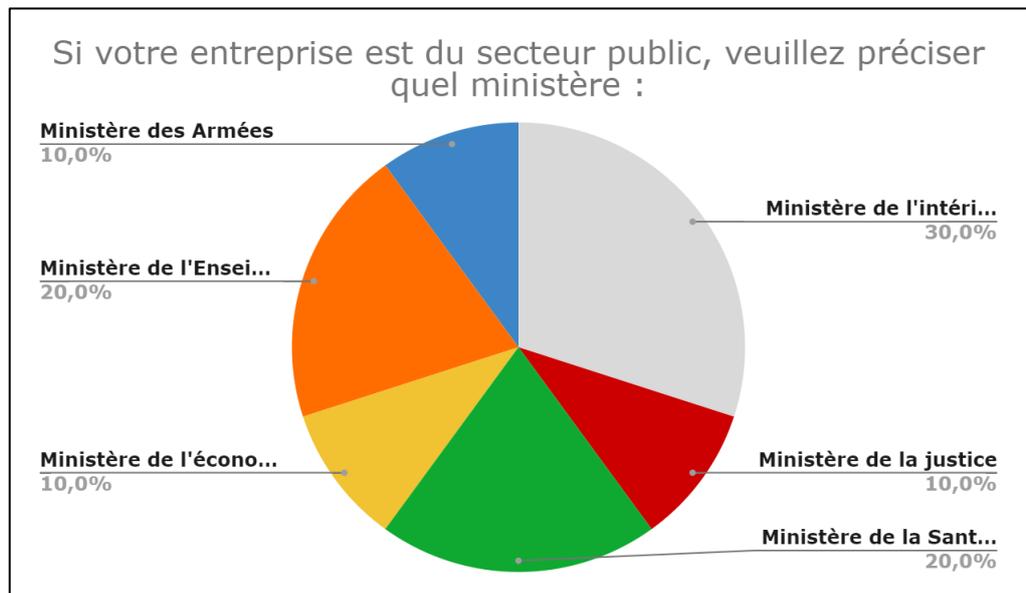
- Secteur d'activité :

Les secteurs d'activité les plus représentés sont ceux de la finance, assurance, immobilier avec 23% ainsi que celui de l'informatique avec presque 17%. Le secteur « Télécoms et Internet » est également représenté avec un taux de 11%.



- Ministères représentés :

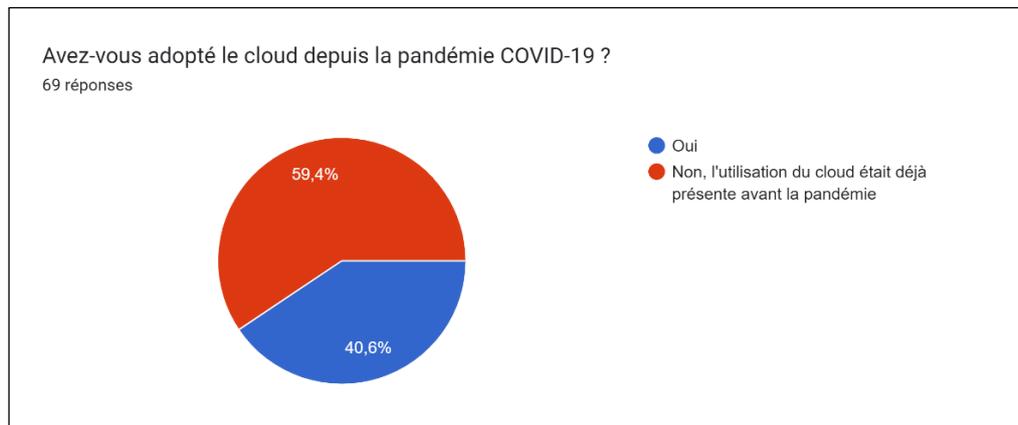
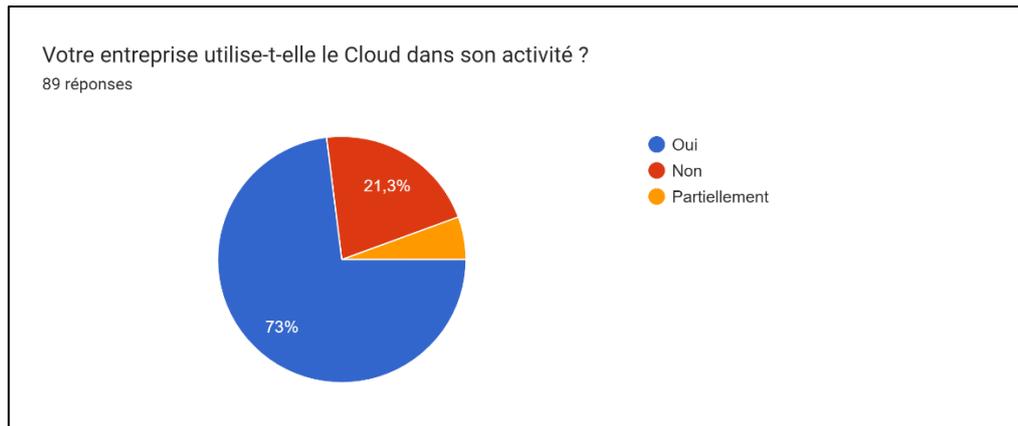
Il est demandé aux répondants de préciser le ministère auquel ils appartiennent, lorsque ceux-ci représentent un secteur d'activité qui relève du domaine public. 30% des répondants représentent le ministère de l'intérieur, 20% des répondants appartiennent au ministère de l'enseignement, ainsi qu'au ministère de la santé et de la prévention. Les ministères des armées, de l'économie et des finances et finalement celui de la justice, regroupent 10% de répondants chacun.



- Utilisation du cloud et adoption depuis la pandémie :

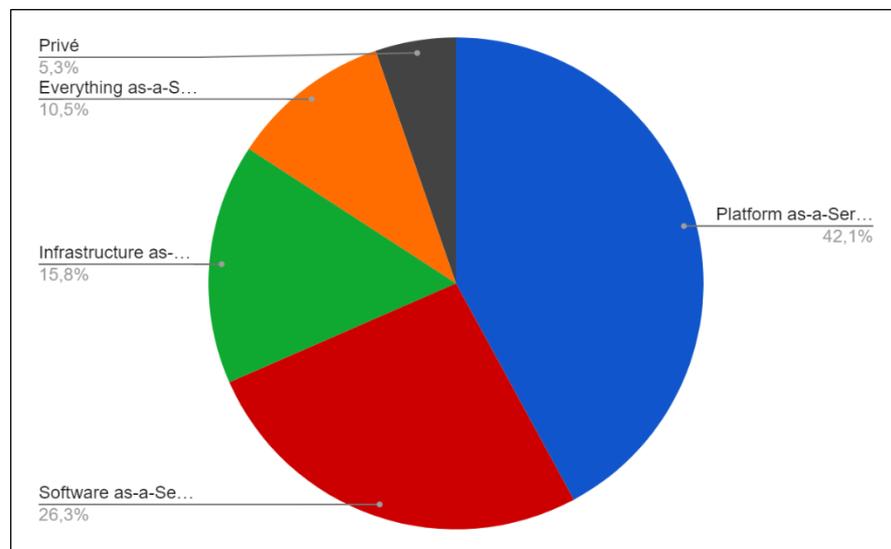
La grande majorité des entreprises utilisent le cloud dans leurs activités (73%). 21% n'utilisent pas de solutions cloud et 5,6% des répondants déclarent que leurs entreprises utilisent le cloud de manière partielle.

Parmi les entreprises ayant adopté le cloud (totalement et partiellement), 40% d'entre elles l'ont adopté depuis la pandémie COVID-19.



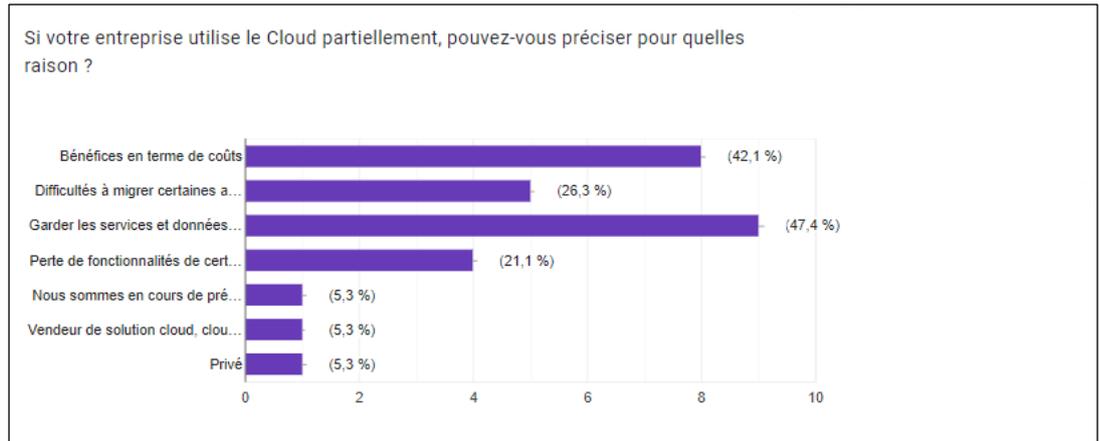
- **Modèle de Cloud utilisé :**

42% des entreprises ont décidé d'adopter le modèle Platform as a Service pour leurs activités, on retrouve en deuxième position le modèle SAAS (Software as a Service) avec 26%, suivi du modèle Infrastructure as a Service avec 15,8%. Le modèle Everything as a Service est le moins utilisé avec 10% seulement.



- Les raisons justifiant l'utilisation partielle du cloud :

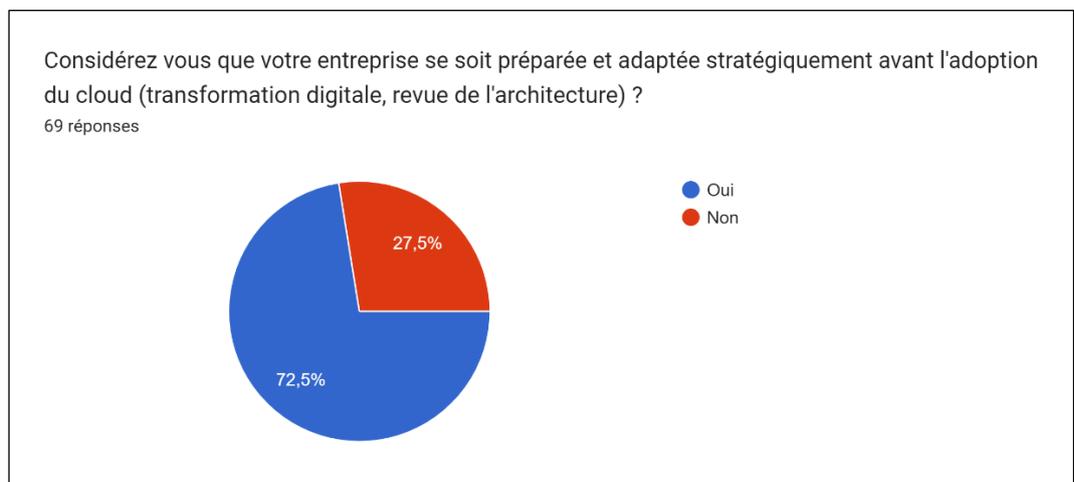
L'adoption partielle du cloud est principalement utilisée pour garder les services et les données sensibles sur du On-premise d'après 47% des répondants. 42% d'entre eux souhaite adopter le cloud de cette manière afin de réaliser des bénéfices en termes de coûts. En troisième position avec 26,3% on retrouve les difficultés à migrer certaines applications sur le cloud, suivi de la perte de fonctionnalités de certaines applications après leur migration sur le cloud, avec 21%.



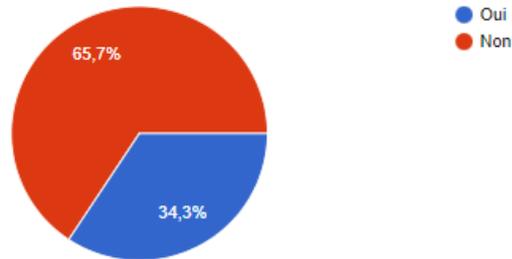
- Préparation stratégique et problématiques rencontrées :

Globalement, les répondants estiment s'être préparé et adaptés stratégiquement à l'adoption du cloud avec un taux à 72,5%.

65% des répondants, n'ont pas fait face à d'importantes problématiques telles que la perte de fonctionnalités ou encore des difficultés à migrer certaines applications sur le nuage, lors de leur adoption du cloud.



Avez-vous rencontré d'importantes problématiques liées à des difficultés lors de la migration des applications ou à la perte de fonctionnalités depuis votre adoption du cloud ?



- Un retour au On-Premise envisagé ?

Très majoritairement, avec un taux de 90%, les entreprises n'envisagent pas un retour au on-premise. L'utilisation des deux technologies, cloud et on-premise est une possibilité proposée.

Envisagez vous un retour au on-premise ?

68 réponses



## 2. Réponses aux hypothèses :

Dans cette section, nous répondons aux différentes hypothèses émises en amont, en analysant les réponses du questionnaire et en corrélant les résultats lorsque cela s'avère nécessaire.

H1 : L'adoption du cloud dépend de la taille de l'entreprise ainsi que de son secteur d'activité

La première hypothèse énoncée suppose que l'adoption du cloud est liée à la taille de l'entreprise ainsi qu'à son secteur d'activité.

Pour cela nous cherchons à établir une corrélation entre l'adoption du cloud et la taille de l'entreprise, puis une seconde corrélation entre l'adoption du cloud et le secteur d'activité de l'entreprise. Un tableau croisé dynamique a été créé puis les valeurs 'Taille de l'entreprise' ainsi que le 'Secteur d'activité' ont été synthétisées en fonction du pourcentage du total général.

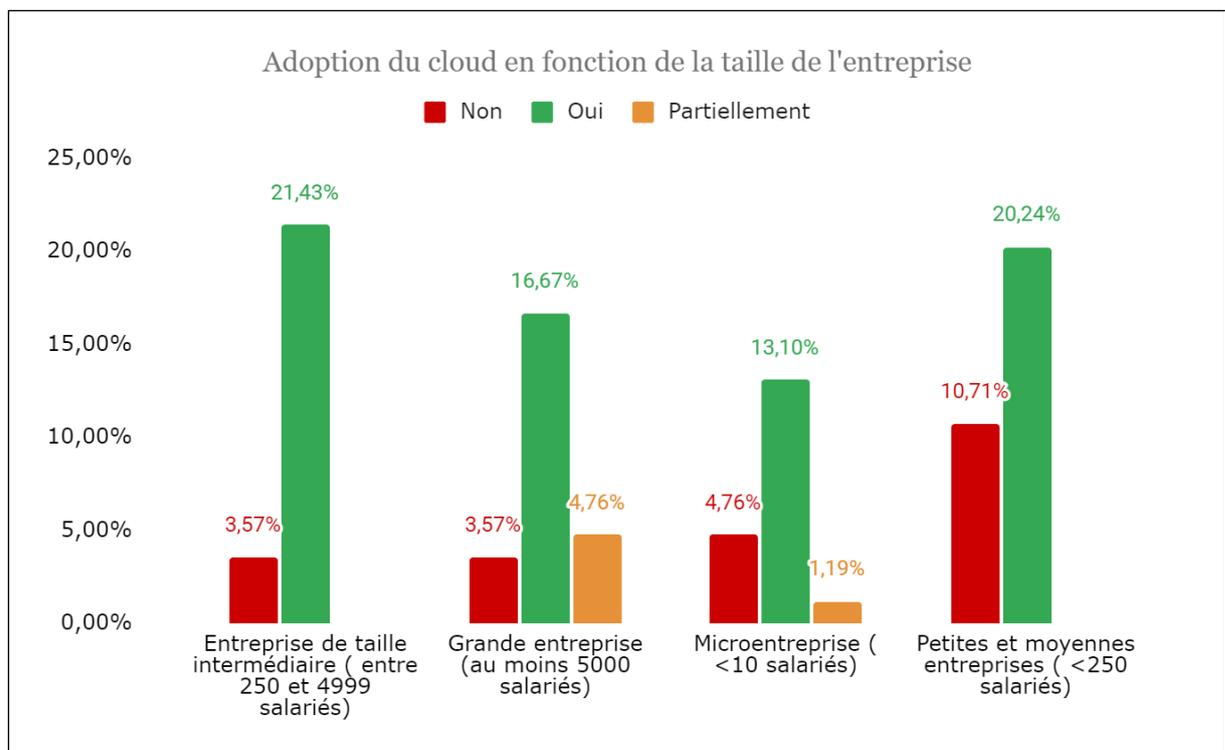


Figure 9: Adoption du cloud en fonction de la taille de l'entreprise

Comme nous pouvons le voir à la Figure 9, l'adoption du cloud est visiblement plus importante chez les entreprises de tailles intermédiaire (ETI), ainsi que chez les petites et moyennes entreprises (PME) avec un taux d'adoption à, respectivement, **21.43%** et **20.24%**, ce qui représente presque la moitié du pourcentage total.

En troisième position, nous retrouvons les grandes entreprises avec un taux d'adoption de 16.67%, on remarque également que les grandes entreprises sont les plus susceptibles d'utiliser le cloud de manière partielle. Pour finir les microentreprises ont un taux d'adoption égal à 13.10%.

Ces résultats ne permettent pas d'affirmer avec certitude que l'adoption du cloud dépend de la taille de l'entreprise mais permettent néanmoins de supposer que l'adoption du cloud est plus

répandue chez les PME et chez les entreprises de tailles intermédiaire, cela peut s’expliquer par le fait que plus une entreprise est de petite taille, plus la migration est simple, contrairement aux grandes entreprises qui sont moins susceptibles d’adopter le cloud de manière exclusive.

Ces entreprises possèdent plus d’ancienneté et plus d’applications ayant de l’historique, ce qui peut causer plus de difficultés lors de la migration vers le cloud, d’où l’utilisation partielle de celui-ci. Néanmoins, le taux d’adoption au sein des microentreprise représente le taux le plus bas, avec **13.10%**.

Nous nous intéressons à présent à l’adoption du Cloud en fonction du secteur d’activité des différentes entreprises, ci-dessous les résultats du questionnaire :

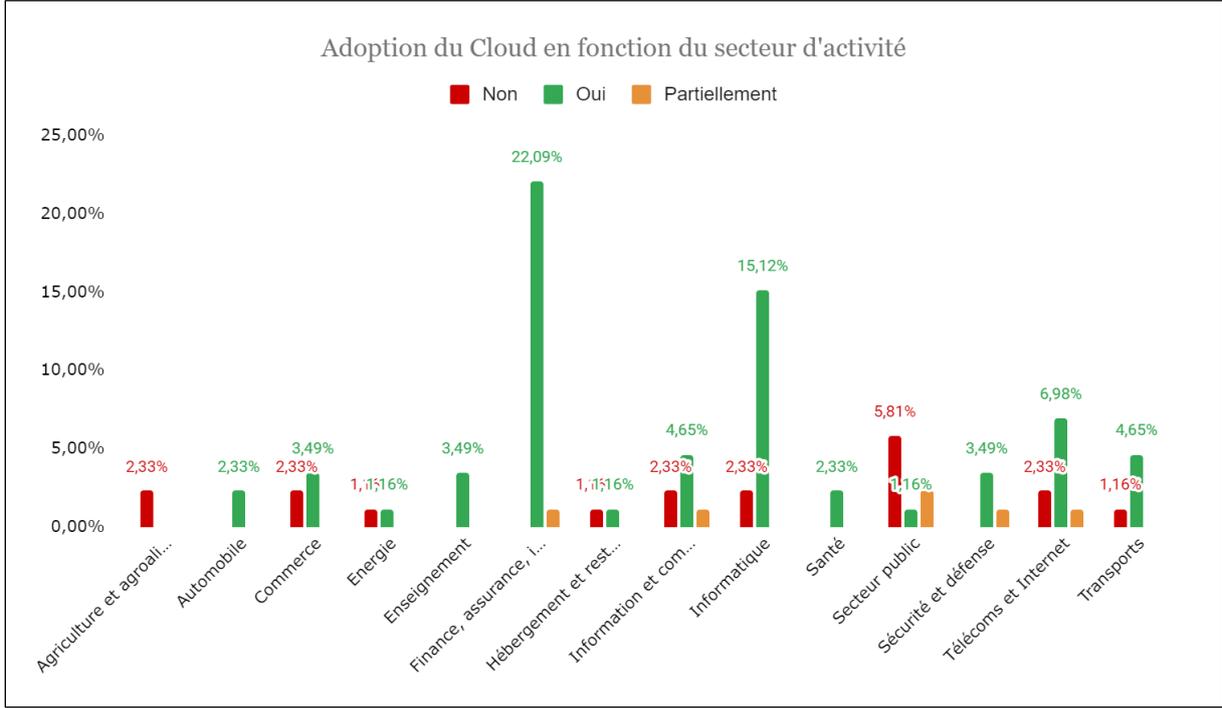


Figure 10: Adoption du cloud en fonction du secteur d'activité

L’adoption du cloud au sein du secteur « Finance, assurance et immobilier » représente le taux le plus élevé par rapport au total, avec 22% d’adoption exclusive et 1% d’adoption partielle. Nous retrouvons ensuite le secteur de l’informatique avec un taux de 15% d’adoption. Certains secteurs sont donc plus touchés par la technologie Cloud que d’autres.

La non-adoption du cloud, est, quant à elle, particulièrement élevée au sein du secteur public avec un taux de 5,81%. Le secteur public regroupe différents ministères, ce résultat ne nous permet donc pas d’en tirer une tendance particulière.

Nous nous intéressons donc plus en détails aux différentes entreprises du secteur public qui ont répondu à cette enquête :

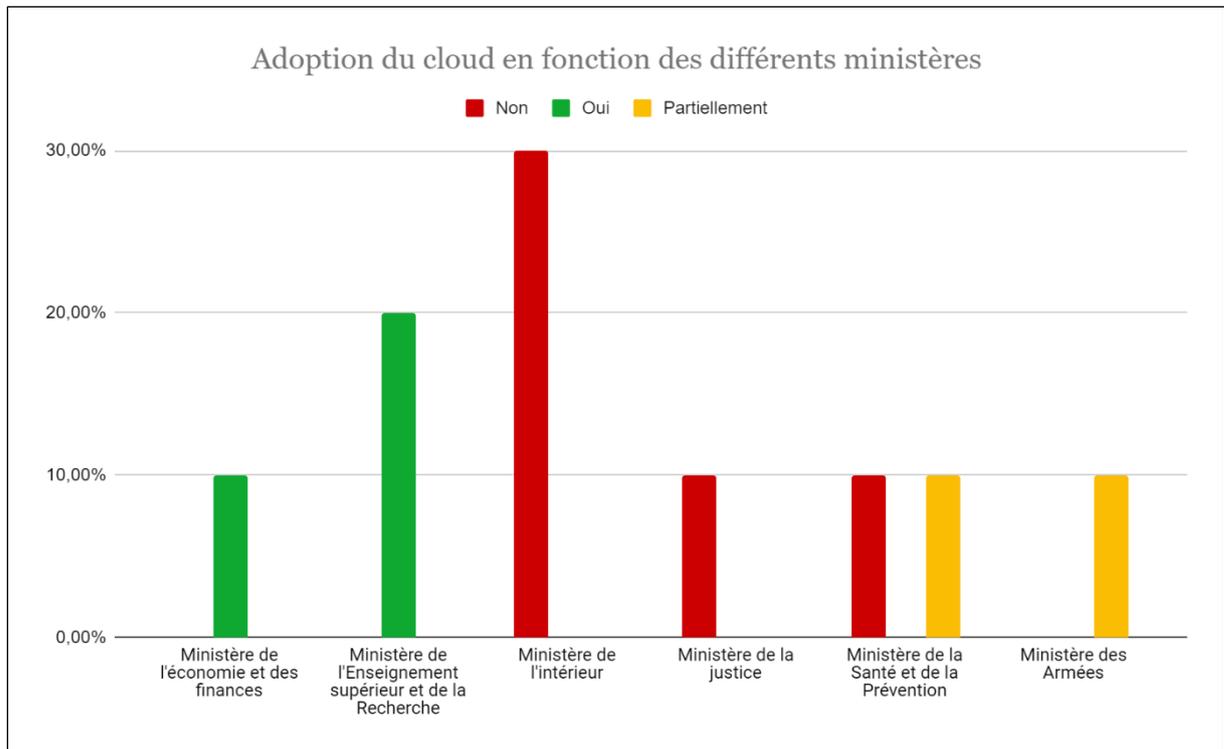


Figure 11: Adoption du cloud en fonction des différents ministères

L'adoption du cloud au sein des ministères n'est pas unanime. Les répondants rattachés au ministère de l'économie et des finances ainsi que ceux rattachés au ministère de l'enseignement affirment que le cloud est utilisé de manière exclusive.

Au sein du ministère des armées, l'adoption du cloud est partielle. Et, pour finir, les ministères de l'intérieur et de la justice n'adoptent pas le cloud.

Ces différents éléments prouvent qu'au sein du secteur public, les tendances ne sont pas identiques mais que les ministères sont de plus en plus engagés vers une démarche de transformation numérique, ainsi qu'un changement de culture.

Ces analyses ne nous permettent pas réellement de tirer des conclusions quant à l'influence du type de l'entreprise sur l'adoption du cloud. En effet, la taille de l'entreprise n'est pas représentative du taux d'adoption, mais nous avons tout de même remarqué que les grandes entreprises sont les plus susceptibles d'adopter le cloud de manière partielle, et que, de manière générale, le cloud est bien populaire dans toutes les entreprises, quelles que soient leurs tailles.

En revanche, certains secteurs d'activité telles que les assurances, banques, finances et informatiques, sont plus touchés par l'utilisation du cloud. L'adoption est également présente dans les secteurs d'activité où l'on pourrait considérer les données comme sensibles, par exemple : secteur de la sécurité et de la défense, ministère des armées ...etc.

*Notre hypothèse H1 « L'adoption du cloud dépend de la taille de l'entreprise ainsi que de son secteur d'activité » n'est donc pas totalement validée.*

H2 : Le maintien d'une place compétitive sur le marché est l'un des principaux critères de l'adoption du Cloud Computing par les entreprises

A présent, nous analysons l'importance des différents critères d'adoption du cloud. Les répondants évaluent chacun des critères en fonction de l'importance de celui-ci lors de la prise de décision de l'utilisation ou non du cloud au sein de son entreprise. Cette question a pour objectif de répondre à l'hypothèse H2, en déterminant un classement des principales raisons qui poussent à adopter le cloud. Ainsi nous pourrions observer la place qu'obtient le critère « Maintien d'une place stratégique ».

L'évaluation réalisée montre que la disponibilité est en première position, considérée comme étant un critère « Très important » par 48 répondants. La flexibilité et agilité du cloud est le second critère évalué comme très important par 30 répondants, pour finir, le « maintien d'une place stratégique sur le marché » est en troisième position avec 28 réponses.

Nous analysons les réponses de la question suivante :

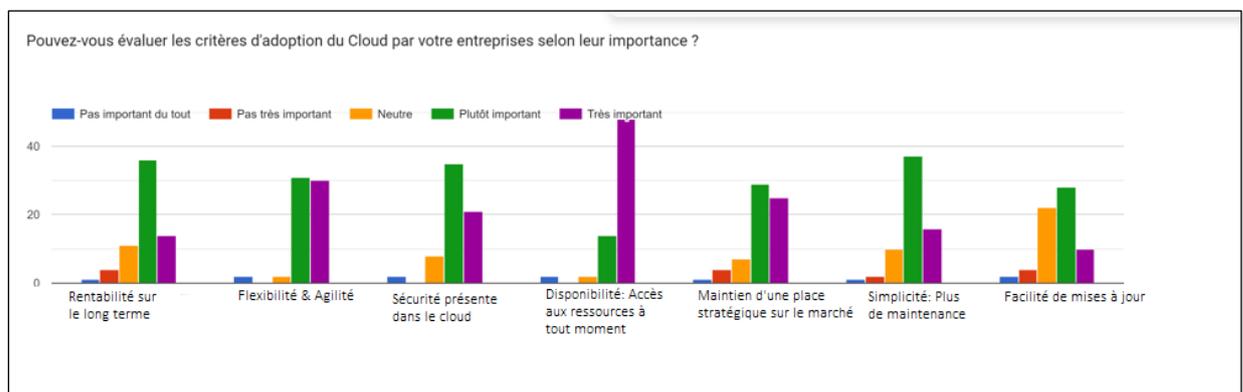


Figure 12: Evaluation des critères d'adoption du Cloud

Cette question permet également de constituer un classement des principaux critères d'adoption selon leur importance :

1. Disponibilité avec 69% : Accès aux ressources à tout moment par le biais d'une connexion internet.
2. La flexibilité et l'agilité qu'offre le cloud avec 43%.
3. Le maintien d'une place stratégique sur le marché, en suivant une tendance, avec 40%.
4. Sécurité présente dans le cloud, avec 33%.
5. Simplicité : Plus de maintenance à gérer avec 24%.
6. Flexibilité des prix et rentabilité sur le long terme avec 20%
7. Facilité des mises à jour avec 15%

L'émergence du COVID-19 nous incite à penser que le critère de la disponibilité et de l'accès aux ressources à tout moment par le biais d'une connexion internet est en première position du classement en grande partie à cause de la pandémie.

Cette évaluation nous permet d'établir un classement et de confirmer l'hypothèse H2, puisque le maintien d'une place stratégique sur le marché est en 3<sup>ème</sup> position du classement réalisé. De plus l'étude qualitative via interview soutient cette hypothèse à 50%, avec deux répondants sur 4.

*L'hypothèse « Le maintien d'une place compétitive sur le marché est l'un des principaux critères de l'adoption du Cloud Computing par les entreprises. » est validée.*

H3 : La pandémie COVID-19 a accéléré l'adoption et la croissance du Cloud Computing par les entreprises

Afin de déterminer l'impact de la pandémie COVID-19 sur l'adoption du cloud, nous commençons par analyser les réponses ci-dessous :

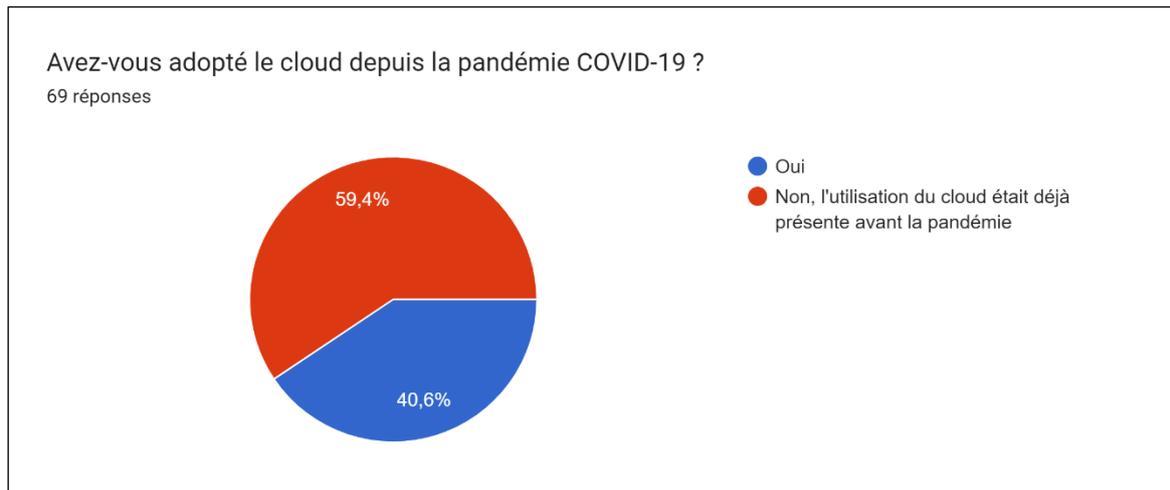


Figure 13: Adoption du Cloud depuis la Pandémie COVID-19

Comme nous pouvons l'observer, environ 40% des entreprises interrogées ont adopté le cloud depuis la pandémie COVID-19, cela nous permet d'affirmer, que cette crise sanitaire a bel et bien chamboulé les processus et décisions des entreprises, au profit du cloud.

En effet, celles-ci ne souhaitent probablement pas être confrontées aux mêmes problématiques que celles rencontrées pendant le confinement, et anticipent donc avec l'adoption du cloud. Le nombre d'entreprises ayant adopté le cloud depuis l'apparition du COVID-19 est donc relativement élevé.

Nous nous intéressons à présent aux entreprises n'ayant pas adopté le cloud Computing, que ce soit avant ou après la pandémie. Il est demandé à ces entreprises, qui utilisent exclusivement une solution on-premise, si elles envisagent un passage au cloud prochainement.

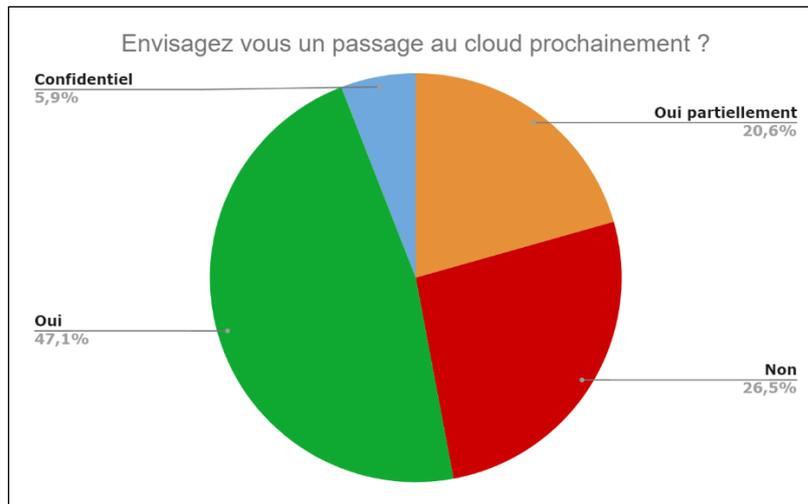


Figure 14: Pourcentage d'entreprises qui envisagent ou non une migration vers le Cloud

47,1% des répondants affirment que leurs entreprises envisagent une adoption du cloud prochainement, et environ 20% envisagent une adoption partielle du cloud. Plus de la moitié des entreprises (67,8%) ayant déclaré ne pas utiliser le cloud Computing affirment envisager son utilisation prochainement, de manière totale ou partielle. Le nombre de migrations vers le cloud ne feront donc qu'augmenter dans les prochaines années.

Parmi les critères qui ont accéléré cette migration, nous retrouvons encore une fois, la pandémie COVID-19 :

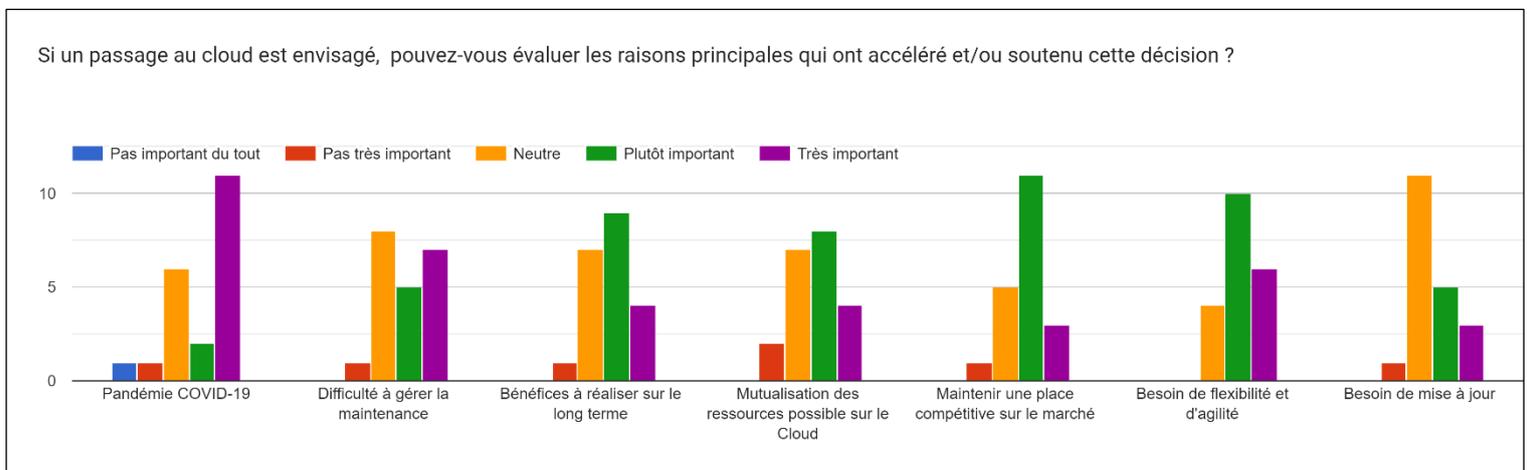


Figure 15: Evaluation des raisons qui ont soutenues l'adoption du Cloud

La crise sanitaire continue donc de jouer un rôle important dans la transformation digitale des entreprises, et accélère considérablement l'adoption du cloud. Cela laisse penser que l'utilisation du cloud au sein des activités des différentes entreprises continuera de croître.

Les résultats obtenus sont en accord avec l'avis des experts interrogés dans le cadre de l'enquête qualitative, mais aussi avec les études réalisées par Flexera et LogicMonitor. Flexera affirme que « Les plans et l'adoption du cloud ont clairement évolué en raison de la pandémie » et LogicMonitor déclare : « 87% des personnes interrogées pensent que cette crise influencera et accélèrera les décisions de migration vers le cloud. »

Cet ensemble de données nous permet donc de confirmer notre hypothèse :

**H3 : La pandémie COVID-19 a accéléré l'adoption et la croissance du Cloud Computing par les entreprises**

H4 : La sécurité est considérée comme une importante préoccupation à l'adoption du Cloud Computing, mais ce défi est de mieux en mieux géré

La confidentialité et la sécurité des données sont souvent considérés comme étant la limite majeure du cloud. Le passage vers le cloud signifie remettre à des mains tierces toutes les données dont les données sensibles de l'entreprise.

Dans cette partie, nous demandons aux différents répondants n'utilisant pas le cloud dans les activités de leurs entreprises, s'ils envisagent un passage au Cloud. Dans un premier temps, nous nous intéressons aux répondants dont la réponse est « Non » afin d'évaluer, selon leurs importances, les différents critères justifiant cette décision.

Comme nous pouvons l'observer à la Figure 16, la préoccupation liée à la sécurité des données est jugée comme « très importante » par 40% des répondants, ce qui la classe en défi n°1. Le second défi, considéré très important par 35% des répondants et plutôt important par 40% d'entre eux est le « manque de ressources formées à la maîtrise du cloud ». La troisième raison justifiant le maintien d'une solution On-premise au profit d'une solution de cloud computing est « la résistance au changement ».

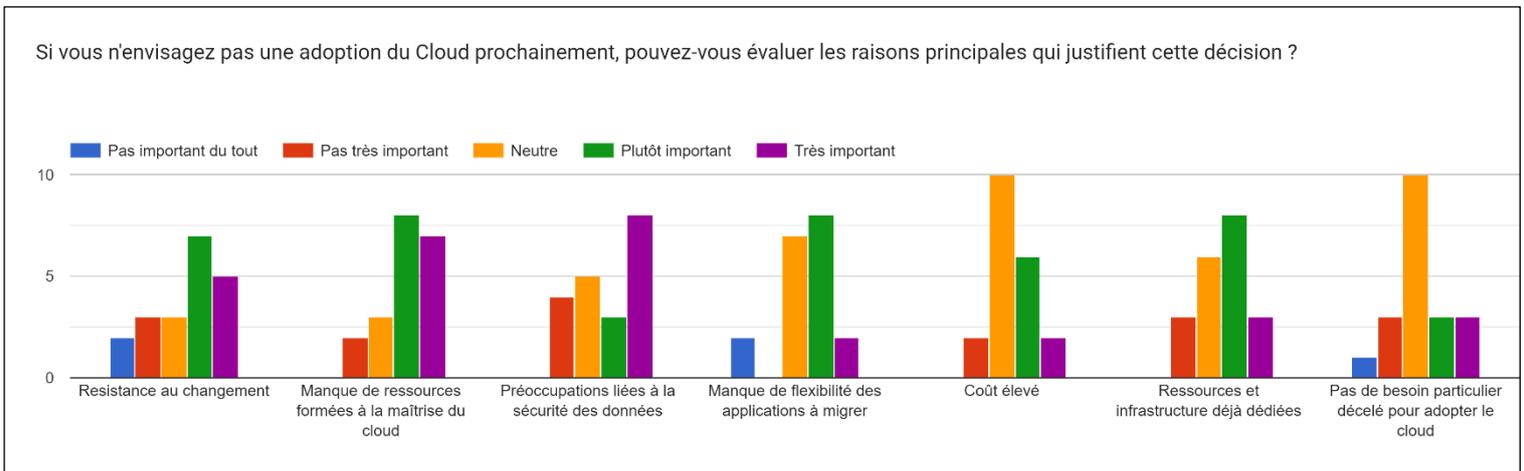


Figure 16: Evaluation des critères de non-adoption du Cloud

Le manque d'expertise est un critère qui a été cité maintes fois au cours de l'enquête qualitative via interviews mais aussi lors de l'étude réalisée par Flexera. Ce critère peut être étroitement lié au défi de la sécurité, car il peut être à l'origine de mauvaises pratiques et configurations, mais il peut aussi nuire à une collaboration réussie entre le fournisseur cloud et le client, en n'optimisant pas les mesures de sécurité.

Dans un second temps, nous analysons l'évaluation des défis rencontrés par les entreprises ayant déjà adopté le cloud comme le montre la figure 17 ci-dessous :

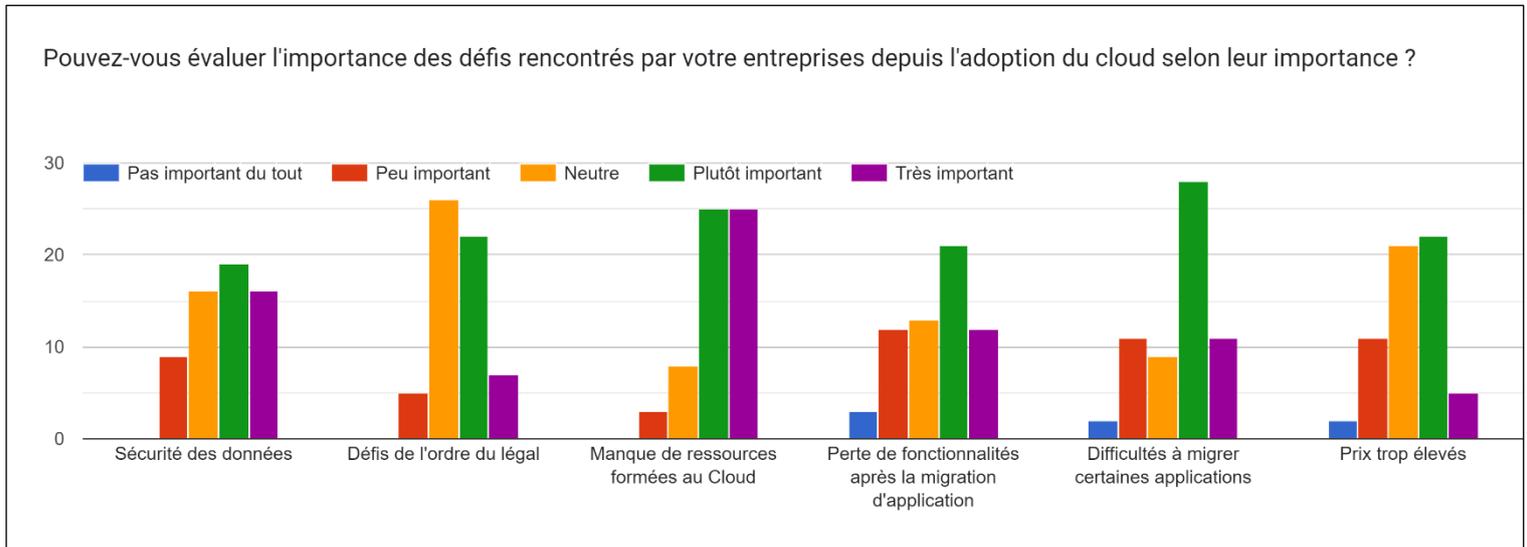


Figure 17: Défis rencontrés depuis l'adoption du Cloud

Cette fois ci, pour les entreprises qui utilisent le cloud dans leur activité, le principal défi rencontré est celui de manques de ressources formées au cloud (jugé très important par **36%** des répondants), suivi de la préoccupation liée à la sécurité des données (jugé très important par 23% des répondants). En troisième position nous retrouvons la difficulté à migrer certaines applications.

Il est ensuite demandé à l'ensemble des répondants s'il considéraient la sécurité comme étant la problématique principale du cloud. Comme le montre la Figure 18, les résultats révèlent que 55% des personnes interrogées estiment que la sécurité **n'est pas la problématique principale du cloud**.

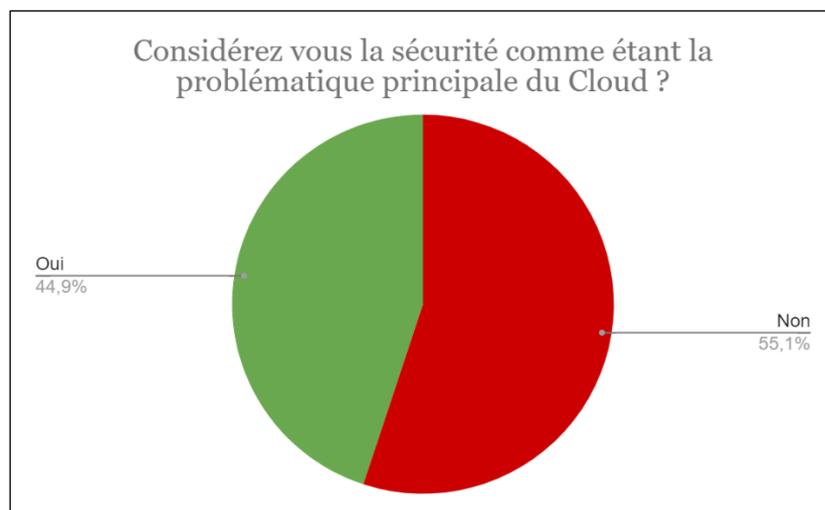


Figure 18: La sécurité, une problématique principale

Cette question permet aux répondants d'ajouter du texte librement, que ce soit dans la forme ou dans la longueur, nous retrouvons ci-dessous le retour de certains répondants, qui après traitement des données, ont été standardisés puis insérés dans la catégorie « Non » :

- « Non, mais le manque de personnel formé sur cette nouvelle technologie peut entraîner de mauvaises pratiques de sécurité »
- « La problématique principale est le manque de personnel formé au Cloud, c'est ce qui peut causer des failles de sécurité »
- « C'est le manque de ressources qui crée des problèmes de sécurité à long terme »

Il est en suite demandé aux répondants s'ils considéraient que le mauvais usage du cloud était à l'origine des craintes liées à la sécurité. La Figure 19 ci-dessous révèle que **94%** des personnes estiment que c'est la cas.

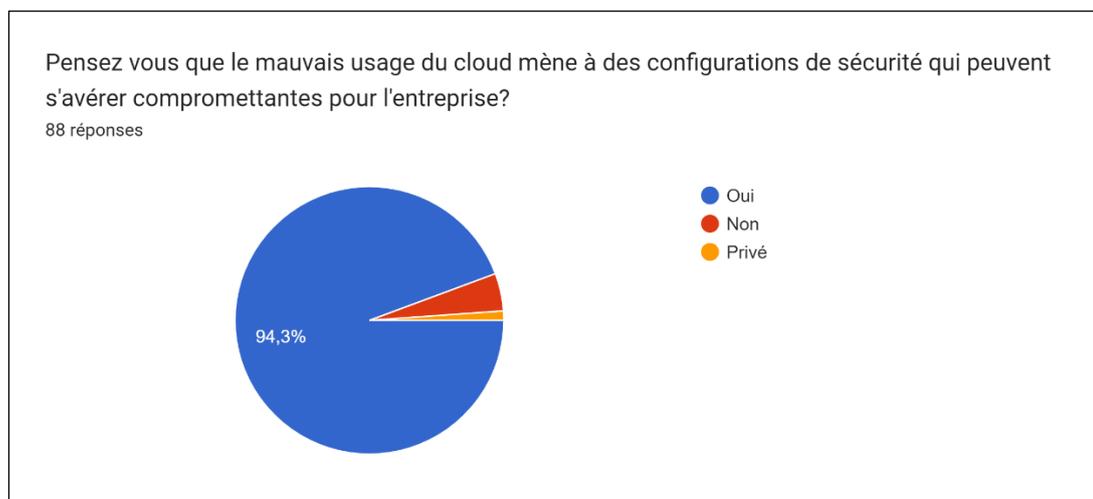


Figure 19: Mauvais usage du cloud et sécurité

Afin de clôturer le sujet de la sécurité , la question « *Pensez-vous que les fournisseurs cloud fournissent assez de fonctionnalités pour assurer la sécurité ?* » est posée afin de déterminer le niveau de confiance des entreprises envers les fournisseurs cloud. La Figure 20 démontre que 71% pensent que les fournisseurs offrent assez de moyens afin de garantir la sécurité d'un écosystème. Environ 3% des répondants ont apporté les réponses ouvertes suivantes :

- Actuellement nous pouvons valider cela car il nécessaire que les chercheurs analysent et sondent les failles des fournisseurs
- Par défaut non. Il faut se munir d'outils tiers et standard pour garantir la sécurité
- Il doit y avoir une vraie collaboration entre les fournisseurs cloud et les clients afin d'adopter les meilleures mesures de sécurités

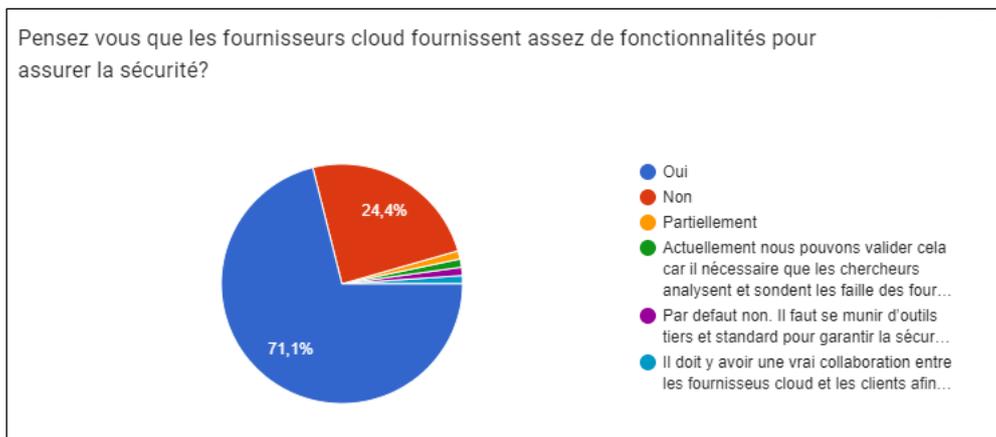


Figure 20: Evaluation des fonctionnalités offertes par les fournisseurs Cloud pour garantir la sécurité

L'ensemble de ces analyses nous permet de réaliser que la sécurité est l'un des principaux défis liés à l'adoption du Cloud, il s'agit d'un critère souvent situé en haut du classement. En revanche, 55% des entreprises ne considère pas ce critère comme étant la problématique principale de l'utilisation du cloud. En effet, **94%** des répondants affirment que le mauvais usage du cloud est ce qui mène à des configurations de sécurité qui peuvent s'avérer compromettantes pour l'entreprise, cela est causé par le manque de personnel formé sur la technologie cloud, critère jugé comme étant très important.

Nous pouvons donc affirmer que la sécurité est bel et bien considérée comme une importante préoccupation, voire, la préoccupation principale, à l'adoption du Cloud, puisqu'il s'agit du critère classé en première position lorsque nous interrogeons les entreprises n'ayant pas adopté et n'envisageant pas une utilisation prochaine du cloud dans leurs activités.

Ce résultat coïncide avec les résultats de l'enquête de Abdulkader Bayrakdar & Sebastien Nogara (2018), mais aussi avec l'étude réalisée par Tripathi & Shailja (2019) qui affirment que les menaces de sécurité liées à l'informatique en nuage sont les facteurs dominants de l'adoption et de la non-adoption de cette technologie.

Nous ne pouvons pas valider le fait que ce défi soit de mieux en mieux gérer puisque celui-ci est étroitement lié au manque d'expertises et de ressources formées au Cloud.

Aussi, la confiance des clients envers les fournisseurs cloud en termes de sécurité est relativement élevée puisque 71% d'entre eux estiment qu'ils fournissent assez de fonctionnalités pour assurer la sécurité.

Notre hypothèse H4 « La sécurité est considérée comme une importante préoccupation à l'adoption du Cloud Computing, mais ce défi est de mieux en mieux géré. » n'est pas validée.

H5 : La résistance au changement en France, ainsi que le manque de ressources qui sont formées à la maîtrise du cloud, constituent un important frein à l'adoption du cloud

Comme nous avons pu l'observer à la Figure 16, la principale raison justifiant la non utilisation du cloud computing dans les activités des entreprises est **la sécurité**, avec 36% des répondants la considérant comme très importante.

Comme mentionné plus haut, le second défi, considéré très important est le « **manque de ressources formées à la maîtrise du cloud** », avec 31% des réponses . Ce critère est également très présent, et est en première position, chez les entreprises qui utilisent actuellement le Cloud.

La troisième raison justifiant le maintien d'une solution On-premise au profit d'une solution de cloud computing est « **la résistance au changement** », avec 22% des réponses.

Ci-dessous un classement des différentes raisons justifiant la non-adoption du cloud :

1. Préoccupations liées à la sécurité des données
2. Manque de ressources formées à la maîtrise du cloud
3. Résistance au changement
4. Ressources et infrastructures déjà dédiées
5. Manque de flexibilité des applications à migrer
6. Coût élevé
7. Pas de besoin particulier décelé pour adopter le cloud

L'évaluation réalisée nous permet d'affirmer que le manque de ressources formées au cloud et la résistance au changement constituent des critères principaux à la non utilisation du cloud computing, puisqu'ils figurent parmi les 3 principales raisons.

Les résultats obtenus coïncident avec l'étude réalisée par Flexera en 2022, le manque de ressources est l'un des principaux défis (juste après la sécurité). En une année ce challenge est passé de la quatrième à la deuxième place, c'est donc un défi en pleine croissance.

L'hypothèse « La résistance au changement en France, ainsi que le manque de ressources qui sont formées à la maîtrise du cloud, constituent un important frein à l'adoption du cloud. » est donc validée.

H6 : Le succès d'une transition réussie vers le cloud dépend de la préparation ainsi que de l'adaptation stratégique de l'entreprise à accueillir cette technologie

La difficulté à migrer certaines applications sur le cloud est en troisième position des défis rencontrés depuis l'adoption du cloud, la perte de fonctionnalités est également un important critère. Nous pensons donc qu'une transition réussie vers le cloud, avec une migration des applications aisée et sans régressions, passe par une adaptation stratégique et une préparation de l'entreprise à accueillir cette technologie.

Afin de répondre à cette hypothèse, nous analysons les résultats des deux questions suivantes :

- Considérez-vous que votre entreprise se soit préparée et adaptée stratégiquement avant l'adoption du cloud (transformation digitale, revue de l'architecture) ?
- Avez-vous rencontré d'importantes problématiques liées à des difficultés lors de la migration des applications ou à la perte de fonctionnalités depuis votre adoption du cloud ?

La corrélation des réponses à ces deux questions permet de déduire l'influence d'une préparation stratégique de l'entreprise avant l'adoption du cloud sur la criticité des futures problématiques rencontrées.

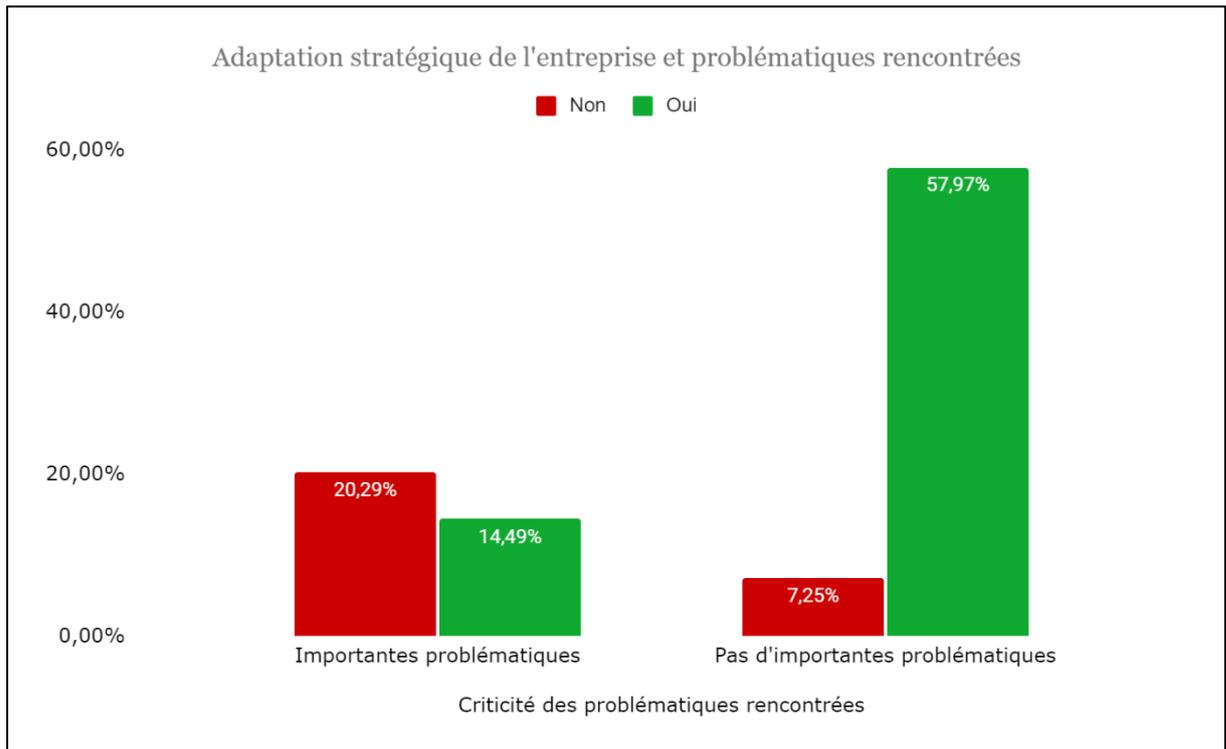
La Figure 21 ci-dessous représente l'importance des problématiques rencontrées en fonction de l'adaptation stratégique de l'entreprise.

Un code couleur est présent afin de déterminer la préparation, ou non, des entreprises. La couleur verte correspond aux entreprises qui se sont adaptées avant l'adoption du cloud. La couleur rouge correspond quant à elle aux entreprises qui n'ont effectué aucune action en amont de l'adoption du cloud.

Les données représentées en abscisses sont les suivantes : « Importantes problématiques » et « Pas d'importantes problématique ». Ainsi pour chacune des deux valeurs, nous aurons le pourcentage d'entreprises qui se sont préparées à l'adoption du cloud, ainsi que le pourcentage d'entreprises ne s'étant pas préparées à l'adoption du cloud.

La partie de droite représente le pourcentage de répondants ayant affirmé ne pas avoir rencontré de problématique critiques, celui-ci s'élève à 65.22% . Sur ce pourcentage , la grande majorité, soit 57.97%, déclare s'être adaptée stratégiquement et s'être préparée à l'adoption du cloud. Cela peut être lu sur le graphe en observant la valeur « Pas d'importantes problématiques » sur l'axe des abscisses, puis en vérifiant les pourcentages sur les colonnes « vertes » et « rouges ».

La partie de gauche représente les entreprises qui ont déclaré ne pas avoir rencontré de problématiques importantes, leur pourcentage s'élève à 34.78%. Sur ce pourcentage, plus de la moitié, soit, 20.29% déclare que son entreprise ne s'est adaptée de manière stratégique à une transition vers le cloud.



**Figure 21: Problématiques rencontrées en fonction de l'adaptation stratégique**

Cette analyse de résultats nous permet de démontrer un lien entre l'importance des problématiques rencontrées et la préparation stratégique d'une entreprise.

En effet, cela nous permet de déduire que les entreprises qui rencontrent des problèmes considérés comme « critiques » ou « importants » sont, pour la plupart, non préparées à une migration vers le cloud. De plus, les entreprises ne rencontrant pas de problématiques critiques, sont, pour la très grande majorité, préparées à une transition vers le nuage.

Nous pouvons donc affirmer que les entreprises qui adaptent leurs stratégies, et qui passent par une transformation digitale, rencontrent moins de problématiques "grave" et donc qu'elles ont plus de succès lors de leur passage au cloud. La préparation ainsi que l'adaptation stratégique constituent des critères importants lors de la transition vers le Cloud. Notre hypothèse est donc validée.

Le succès d'une transition réussie vers le cloud dépend de la préparation ainsi que de l'adaptation stratégique de l'entreprise à accueillir cette technologie

### 3. Limites de l'enquête

Dans le but de répondre à la problématique qu'énonce ce mémoire, un questionnaire est réalisé. Il a pour objectif de cerner diverses entreprises, de toutes tailles et de différents secteurs d'activité.

Le questionnaire a été diffusé de sorte à viser uniquement les employés ayant une connaissance des stratégies cloud de leurs entreprises, françaises, afin d'éviter des données biaisées ou encore erronées. De plus, une seule réponse par entreprise est autorisée, il est donc nécessaire d'être attentif lors de l'envoi de l'URL à chacune des personnes contactées.

89 réponses ont été récoltées, l'échantillonnage visé était de 100 personnes. Le nombre de réponses est inférieur à ce qui était prévu. L'analyse de celles-ci reste toujours pertinente, du fait de l'objectivité des répondants, mais cela peut être insuffisant pour démontrer l'ensemble de mes hypothèses.

Les limites de cette enquête qualitative résident, dans un premier temps, dans le secteur d'activité. Malgré le grand nombre de personnes sollicitées pour répondre au questionnaire, il semble que les plus réactives sont celles qui appartiennent au secteur d'activité de l'assurance, de la finance et de l'informatique, ce qui crée un déséquilibre par rapport aux divers secteurs. Il aurait été intéressant d'avoir plus de réponses de personnes travaillant au sein des différents ministères afin de réellement déterminer une tendance, néanmoins, récolter des données dans ce secteur est très compliqué du fait de la confidentialité à laquelle sont soumis les différents employés.

De même, le nombre de répondants appartenant aux microentreprises reste faible comparé au nombre de personnes ayant répondues, issues de grandes entreprises, entreprises de tailles intermédiaires ou PME.

Pour finir, il est nécessaire d'être attentif à chacune des réponses soumises et d'effectuer une analyse et un traitement des données. Certains répondants commettent parfois des erreurs d'inattention, comme le fait d'ajouter une variable alors que celle-ci est déjà existante. Il est donc important de lire attentivement les réponses soumises et de les standardiser lorsque cela est possible.

## Conclusion

---

L'informatique en nuage offre aux entreprises de nombreuses opportunités et celles-ci prennent en compte de nombreux facteurs pour l'adopter. Le travail réalisé tout au long de ce mémoire a pour objectif, à travers une enquête qualitative et quantitative, de déterminer et évaluer les critères d'adoption du cloud mais aussi les défis et les obstacles rencontrés en lien avec cette technologie. Ces critères et évaluations sont ensuite comparés aux enquêtes réalisées antérieurement, afin de répondre à la problématique suivante :

**« Les critères d'adoption ou non du cloud Computing ainsi que la croissance de celui-ci sont-ils cohérents avec les dernières études et enquêtes ? »**

Pour répondre à cette problématique, la première partie de ce mémoire a dressé un état de l'art afin de définir l'univers du cloud Computing et du On-Premise, leurs avantages ainsi que leurs inconvénients. La deuxième partie traite des dernières enquêtes réalisées sur les facteurs d'adoption du cloud, les défis rencontrés ainsi que le futur du cloud Computing.

Dans un premier temps, une étude qualitative a été réalisée et 4 experts ont été interviewés. Les éléments de réponses de ces entretiens ont permis de déterminer la place que le cloud Computing occupe actuellement au sein de différentes entreprises. La synthèse de ces interviews souligne certains critères d'adoption qui sont parfois redondants, mais aussi de nouveaux critères qui ne sont pas énormément cités dans la littérature ainsi que dans les enquêtes, tels que le maintien d'une place stratégique sur le marché pour suivre une tendance et se positionner face à la concurrence.

En plus de l'état de l'art réalisé, cette étude qualitative a servi de complément dans la réalisation d'un questionnaire, dans le cadre d'une enquête quantitative. En effet, les réponses aux interviews ont permis d'inspirer certaines questions ainsi que certains critères. Les données du questionnaire sont ensuite étudiées, analysées et corrélées afin d'en déduire des tendances particulières, les principaux facteurs d'adoption ou encore les principaux défis rencontrés. Ces informations récoltées et synthétisées nous permettent de répondre à nos hypothèses initiales en les confirmant ou en les infirmant.

Les enquêtes étudiées, ainsi que les réponses au questionnaire convergent au constat que les plans et l'adoption du cloud ont clairement évolué ces dernières années notamment en raison de la pandémie. D'après le questionnaire réalisé, 40% des entreprises ont adopté le cloud depuis le COVID-19. Sur les entreprises n'utilisant toujours pas le cloud, environ 67% envisagent une adoption prochainement, dont 20% avec une utilisation partielle. Cela va dans le sens de la croissance continue du cloud et de son indispensabilité dans le monde de demain. Cela confirme l'hypothèse selon laquelle **la pandémie COVID-19 a accéléré l'adoption et la croissance du Cloud Computing par les entreprises.**

D'autre part, les personnes interviewées ont toutes affirmé une augmentation de projets du secteur public, avec beaucoup de données sensibles. Cette information a été confirmée grâce à l'enquête qualitative puisque des entreprises de différents secteurs avec des données pouvant être sensibles utilisent le cloud dans leurs activités, on retrouve notamment le secteur de la sécurité et de la défense avec une utilisation du cloud totale et partielle, même si certains secteurs semblent être plus touchés tels que les finances, assurances, informatique...etc. Contrairement à notre hypothèse

émise en amont, l'analyse de nos données **ne nous permet pas d'affirmer que l'adoption du cloud dépend de la taille de l'entreprise ainsi que de son secteur d'activité**. De plus, les données récoltées privilégient certains secteurs du fait du nombre de répondants élevé qui y appartiennent, ce qui ne permet pas d'en tirer une conclusion.

La sécurité est souvent vue comme étant le principal défi du cloud, l'enquête réalisée a révélé que ce critère était le principal facteur de non-adoption du cloud Computing pour les entreprises, en deuxième position on retrouve le manque d'expertise et en troisième la résistance au changement. Chez les entreprises qui utilisent le cloud dans leurs activités, c'est aussi une préoccupation importante, mais cette fois ci, le défi de la sécurité est en deuxième position, juste après « le manque de ressources formées au cloud » qui est en première position, suivi de la difficulté à migrer certaines applications sur le cloud qui est en troisième position. L'enquête réalisée par Flexera affirme que le défi de la sécurité est le principal défi pour les grandes entreprises et PME. Cela confirme une partie de notre hypothèse selon laquelle **la sécurité reste une importante préoccupation** mais nous ne pouvons pas affirmer que ce défi est de mieux en mieux gérer puisque 94% des répondants pensent que c'est le mauvais usage du cloud qui provoque des failles de sécurité. Cette problématique est donc étroitement liée au manque de ressources formées à cette technologie. En revanche nous pouvons valider l'hypothèse selon laquelle **la résistance au changement en France, ainsi que le manque de ressources qui sont formées à la maîtrise du cloud, constituent un important frein à l'adoption du cloud**.

Plus de la moitié des répondants pensent que la sécurité n'est pas la problématique principale du cloud et 70% pensent que les fournisseurs cloud fournissent assez de fonctionnalités pour assurer la sécurité. Ces informations reflètent une confiance envers les fournisseurs Cloud relativement importante. Cela va dans le sens de l'enquête réalisée par Flexera qui révèle que plus de la moitié des personnes interrogées envisagent de transférer au moins une partie de leurs données sensibles de consommateurs ou de leurs données financières d'entreprise vers le cloud.

Ce mémoire a également permis de faire ressortir un certain nombre de facteurs qui favorisaient l'adoption du cloud. Nous retrouvons principalement l'accès aux ressources à tout moment par le biais d'une connexion internet, la flexibilité et l'agilité, le maintien d'une place stratégique sur le marché et la maintenance qui n'est plus à gérer par le client. Comme cela a été énoncé par plusieurs intervenants pendant les interviews, le questionnaire a confirmé l'hypothèse selon laquelle **le maintien d'une place stratégique sur le marché est un important critère lors de l'adoption du cloud**.

Pour conclure, un changement de culture et une croissance continue du cloud est tout de même remarquée. La sécurité dans le cloud est également un point important à étudier plus en profondeur avec les fournisseurs, car elle constitue certes un obstacle à l'adoption du cloud mais il s'agit aussi d'un critère assez déterminant permettant son adoption. Certes, 70% estiment que les fournisseurs apportent assez de fonctionnalités pour assurer la sécurité, mais une bonne collaboration client/fournisseur passe par une bonne compréhension de la technologie et de ses besoins afin de déterminer les outils tiers qui seront nécessaires pour garantir la sécurité. Aujourd'hui des analyses et recherches doivent être effectuées afin de sonder les failles des fournisseurs, et des formations de personnels doivent être de plus en plus fréquentes dans ce domaine afin de réellement utiliser tout le potentiel que pourrait offrir le cloud.

Le cloud pourrait finalement prendre le dessus sur le On-Premise, mais les réponses récoltées poussent plutôt à croire que, dans certains cas, le cloud Computing est une technologie complémentaire au on-premise. En effet, 5,6% des répondants utilisent le cloud de manière partielle et 20% d'entre eux l'envisagent, principalement pour des raisons de sécurité, et de souveraineté des données, mais aussi pour réaliser des bénéfices en termes de coûts.

Malgré une croissance considérable et une confiance grandissante plusieurs facteurs de non-adoption restent toujours d'actualité, et sont cohérents avec les dernières études réalisées sur le sujet.

Ce mémoire a donc permis de faire ressortir un certain nombre de recommandations afin d'orienter les utilisateurs du cloud Computing dans leurs choix et stratégies, mais aussi de permettre aux fournisseurs du nuage d'adapter leurs tactiques afin de conquérir le marché au détriment du On-premise.

## Références Bibliographiques

---

- [1] R. Buyya *et al.*, « A Manifesto for Future Generation Cloud Computing: Research Directions for the Next Decade », *ACM Comput. Surv.*, vol. 51, n° 5, p. 1-38, sept. 2019, doi: 10.1145/3241737.
- [2] R. Moreno-Vozmediano, R. S. Montero, et I. M. Llorente, « Key Challenges in Cloud Computing: Enabling the Future Internet of Services », *IEEE Internet Computing*, vol. 17, n° 4, p. 18-25, juill. 2013, doi: 10.1109/MIC.2012.69.
- [3] « Cloud Computing in Solving Problems of COVID-19 Pandemic ». <https://www.worldscientific.com/doi/epdf/10.1142/S2424862221500044>
- [4] « 2 years of digital transformation in 2 months », *Microsoft 365 Blog*, 30 avril 2020. <https://www.microsoft.com/en-us/microsoft-365/blog/2020/04/30/2-years-digital-transformation-2-months/>
- [5] M. Haris et R. Z. Khan, « A Systematic Review on Cloud Computing », *International Journal of Computer Sciences and Engineering*, vol. 6, p. 632-639, nov. 2018, doi: 10.26438/ijcse/v6i11.632639.
- [6] H. Saini, A. Upadhyaya, et M. K. Khandelwal, « Benefits of Cloud Computing for Business Enterprises: A Review ». Rochester, NY, 3 octobre 2019. doi: 10.2139/ssrn.3463631.
- [7] Peter Mell , Tim Grance, « The NIST Definition of Cloud Computing », *800-145*, 2011. [En ligne]. Disponible sur: <https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/Legacy/SP/nistspecialpublication800-145.pdf>
- [8] M. Firdhous, O. Ghazali, et S. Hassan, « Trust Management in Cloud Computing: A Critical Review », *International Journal on Advances in ICT for Emerging Regions (ICTer)*, vol. 4, nov. 2012, doi: 10.4038/ictcr.v4i2.4674.
- [9] S. Goyal, « Public vs Private vs Hybrid vs Community - Cloud Computing: A Critical Review », *IJCNIS*, vol. 6, n° 3, p. 20-29, févr. 2014, doi: 10.5815/ijcnis.2014.03.03.
- [10] G. Suci, E. G. Ularu, et R. Craciunescu, « Public versus private cloud adoption, A case study based on open source cloud platforms », in *2012 20th Telecommunications Forum (TELFOR)*, Belgrade, Serbia, nov. 2012, p. 494-497. doi: 10.1109/TELFOR.2012.6419255.
- [11] J. Hong, T. Dreibholz, J. A. Schenkel, et J. A. Hu, « An Overview of Multi-cloud Computing », in *Web, Artificial Intelligence and Network Applications*, vol. 927, L. Barolli, M. Takizawa, F. Xhafa, et T. Enokido, Éd. Cham: Springer International Publishing, 2019, p. 1055-1068. doi: 10.1007/978-3-030-15035-8\_103.
- [12] P. A. Abdalla et A. Varol, « Advantages to Disadvantages of Cloud Computing for Small-Sized Business », in *2019 7th International Symposium on Digital Forensics and Security (ISDFS)*, Barcelos, Portugal, juin 2019, p. 1-6. doi: 10.1109/ISDFS.2019.8757549.

- [13] H. Fujita, M. Tuba, J. Sasaki, et I. C. on A. C. S. WSEAS (Organization) International Conference on Digital Services, Internet and Applications, Éd., *Study on advantages and disadvantages of Cloud Computing the advantages of Telemetry Applications in the Cloud*. 2013.
- [14] O. E. Akkad, « Outsource IT headaches to the cloud », *The Globe and Mail*, 11 novembre 2010. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.theglobeandmail.com/report-on-business/small-business/sb-managing/outsource-it-headaches-to-the-cloud/article1318511/>
- [15] M. Armbrust *et al.*, « Above the Clouds: A Berkeley View of Cloud Computing », p. 25, 2009.
- [16] L. M. Vaquero et L. Rodero-Merino, « Finding your Way in the Fog: Towards a Comprehensive Definition of Fog Computing », *SIGCOMM Comput. Commun. Rev.*, vol. 44, n° 5, p. 27-32, oct. 2014, doi: 10.1145/2677046.2677052.
- [17] « Comprendre le RGPD | CNIL ». <https://www.cnil.fr/fr/comprendre-le-rgpd>
- [18] « RGPD : de quoi parle-t-on ? | CNIL ». <https://www.cnil.fr/fr/rgpd-de-quoi-parle-t-on>
- [19] N. Vollmer, « Article 48 EU règlement général sur la protection des données (EU-RGPD) », 22 août 2022. <https://www.privacy-regulation.eu/fr/48.htm>
- [20] S. Sancar Gozukara, B. Tekinerdogan, et C. Catal, « Obstacles of On-Premise Enterprise Resource Planning Systems and Solution Directions », *Journal of Computer Information Systems*, vol. 62, n° 1, p. 141-152, janv. 2022, doi: 10.1080/08874417.2020.1739579.
- [21] D. T. Gandecha, « Benefits and Challenges of SAAS CRM Over On-Premise CRM: A Review », *IJRASET*, vol. 9, n° 12, p. 2191-2195, déc. 2021, doi: 10.22214/ijraset.2021.39704.
- [22] « Flexera-State-of-the-Cloud-Report-2022.pdf ». [En ligne]. Disponible sur: <https://resources.flexera.com/web/pdf/Flexera-State-of-the-Cloud-Report-2022.pdf?elqTrackId=f3bb660986704d2980404386aa003141&elqaid=6925&elqat=2>
- [23] F. Fatemi Moghaddam, M. Ahmadi, S. Sarvari, M. Eslami, et A. Golkar, « Cloud computing challenges and opportunities: A survey », in *2015 1st International Conference on Telematics and Future Generation Networks (TAFGEN)*, mai 2015, p. 34-38. doi: 10.1109/TAFGEN.2015.7289571.
- [24] A. Bayrakdar et S. Nogara, « SaaS vs. IaaS vs. On-premise – Survey on Adoption Factors », p. 25, 2018.
- [25] IFHE University et S. Tripathi, « Determinants of Cloud Computing Adoption: A Comparative Study », *PAJAIS*, p. 28-54, 2019, doi: 10.17705/1pais.11303.
- [26] « Evolution of IT », *LogicMonitor*, 23 juillet 2020. <https://www.logicmonitor.com/resource/evolution-of-it> .
- [27] J.-L. Giannelloni et E. Vernet, *Etudes de marché*. Vuibert, 2019. [En ligne]. Disponible sur: <https://www-cairn-info.ezpaarse.univ-paris1.fr/etudes-de-marche--9782311405255.htm>

- [28] N. Mays et C. Pope, « Qualitative Research: Rigour and qualitative research », *BMJ*, vol. 311, n° 6997, p. 109-112, juill. 1995, doi: 10.1136/bmj.311.6997.109.
- [29] J. W. Creswell et C. N. Poth, *Qualitative Inquiry and Research Design: Choosing Among Five Approaches*. SAGE Publications, 2016.
- [30] L. Kohn et W. Christiaens, « Les méthodes de recherches qualitatives dans la recherche en soins de santé : apports et croyances », *Reflets et perspectives de la vie économique*, vol. LIII, n° 4, p. 67-82, 2014, doi: 10.3917/rpve.534.0067.
- [31] S. Sofaer, « Qualitative methods: what are they and why use them? », *Health Serv Res*, vol. 34, n° 5 Pt 2, p. 1101-1118, déc. 1999.
- [32] B. Cypress, « Qualitative Research Methods: A Phenomenological Focus », *Dimensions of Critical Care Nursing*, vol. 37, n° 6, p. 302-309, 2018, doi: 10.1097/DCC.0000000000000322.
- [33] I. Aubin-Auger, A. Mercier, L. Baumann, A.-M. Lehr-Drylewicz, et P. Imbert, « Introduction à la recherche qualitative », vol. 19, p. 4.
- [34] D. G. E. Ho, « The focus group interview: Rising to the challenge in qualitative research methodology », *ARAL*, p. 5.1-5.19, juill. 2022, doi: 10.2104/ara10605.
- [35] G. Imbert, « L'entretien semi-directif : à la frontière de la santé publique et de l'anthropologie », *Recherche en soins infirmiers*, vol. 102, n° 3, p. 23-34, 2010, doi: 10.3917/rsi.102.0023.
- [36] « Méthodes quantitatives », *Wikipédia*. 18 octobre 2021. Consulté le: 8 août 2022. [En ligne]. Disponible sur: [https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=M%C3%A9thodes\\_quantitatives&oldid=187248592](https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=M%C3%A9thodes_quantitatives&oldid=187248592)
- [37] Y. Giordano et A. Jolibert, « Pourquoi je préfère la recherche quantitative/Pourquoi je préfère la recherche qualitative », *Revue internationale P.M.E.*, vol. 29, n° 2, p. 7, 2016, doi: 10.7202/1037919ar.
- [38] H. Y. Meynaud et D. Duclos, « De l'échantillonnage à la remise du produit », in *Les sondages d'opinion*, vol. 4e éd., Paris: La Découverte, 2007, p. 49-63. Consulté le: 22 août 2022. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.cairn.info/les-sondages-d-opinion--9782707153135-p-49.htm>
- [39] I. Royer et P. Zarlowski, « Chapitre 8. Échantillon(s) », in *Méthodes de recherche en management*, vol. 4e éd., Paris: Dunod, 2014, p. 219-260. doi: 10.3917/dunod.thiet.2014.01.0219.
- [40] P. Baumard, C. Donada, J. Ibert, et J.-M. Xuereb, « La collecte des données et la gestion de leurs sources », in *Méthodes de recherche en management*, vol. 4e éd., Paris: Dunod, 2014, p. 261-296. doi: 10.3917/dunod.thiet.2014.01.0261.

[41] J.-C. Combessie, « Le questionnaire », in *La méthode en sociologie*, vol. 5e éd., Paris: La Découverte, 2007, p. 33-44. Consulté le: 22 août 2022. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.cairn.info/la-methode-en-sociologie--9782707152411-p-33.htm>

## Table des illustrations

---

Figure 1: Modèles de services du Cloud, source : bmc.com.....	10
Figure 2: Répondants par taille de l'organisation, Flexera 2022 State of the Cloud Report, source Flexera .....	18
Figure 3: Stratégie cloud pour toutes les organisations, Flexera 2022 State of the Cloud Report .....	19
Figure 4: Données dans le cloud, Flexera 2022 State of the Cloud Report.....	19
Figure 5: Comparaison des principaux défis liés au cloud pour les entreprises et les PME, Flexera 2022 State of the Cloud Report.....	20
Figure 6: Préoccupations en terme de sécurité dans les environnements cloud [23].....	21
Figure 7: Evolution des solutions cloud et On Premise à la suite de la crise du COVID19, source : LogicMonitor .....	22
Figure 8: Caractéristiques des trois types d'entretiens[35] .....	25
Figure 9: Adoption du cloud en fonction de la taille de l'entreprise.....	45
Figure 10: Adoption du cloud en fonction du secteur d'activité.....	46
Figure 11: Adoption du cloud en fonction des différents ministères .....	47
Figure 12: Evaluation des critères d'adoption du Cloud .....	48
Figure 13: Adoption du Cloud depuis la Pandémie COVID-19 .....	49
Figure 14: Pourcentage d'entreprises qui envisagent ou non une migration vers le Cloud .....	50
Figure 15: Evaluation des raisons qui ont soutenues l'adoption du Cloud .....	50
Figure 16: Evaluation des critères de non-adoption du Cloud.....	51
Figure 17: Défis rencontrés depuis l'adoption du Cloud .....	52
Figure 18: La sécurité, une problématique principale .....	52
Figure 19: Mauvais usage du cloud et sécurité .....	53
Figure 20: Evaluation des fonctionnalités offertes par les fournisseurs Cloud pour garantir la sécurité .....	54
Figure 21: Problématiques rencontrées en fonction de l'adaptation stratégique.....	57

## Annexes :

---

### Annexe 1 : Les différentes approches d'une investigation individuelle [27]

Approches	Objectif majeur pour les études marketing	Spécificités méthodologiques de l'entretien	Principaux champs disciplinaires concernés
<b>Entretien en profondeur</b>	Identifier les motivations et les freins d'un comportement. Explorer l'inconscient.	Non-directivité ou semi-directivité. Effacement de l'intervieweur. Guide d'entretien formalisé.	Psychanalyse Psychologie Sociologie Marketing
<b>Entretien introspectif</b>	Recueil de croyances et de représentations individuelles et sociales (produits, marques). Comprendre l'expérience de consommation et ses représentations individuelles et sociales.	Auto-interview du sujet. Penser à voix haute.	Psychanalyse Psychologie Marketing expérientiel

Approches	Objectif majeur pour les études marketing	Spécificités méthodologiques de l'entretien	Principaux champs disciplinaires concernés
<b>Entretien phénoménologique</b>	Décrire l'expérience (le « vécu ») de consommation. Découvrir « l'intention » donnée aux choses par l'individu. Décrire le sens que l'individu attribue aux objets, produits et marques.	Faire raconter et revivre des expériences (récits et narrations personnelles). Participation active de l'intervieweur.	Philosophie Sociologie Marketing expérientiel
<b>Entretien herméneutique</b>	Comprendre (dévoiler) l'expérience en l'inscrivant dans une temporalité (passé, présent, futur). Découvrir le sens caché à partir du sens apparent.	Situation dans le contexte culturel, social et historique. Prise en compte de l'environnement du répondant (projet personnel). Guide d'entretien souple et flexible (variable selon les interviewés).	Philosophie Histoire Littérature (hermétisme) Théologie (exégèse) Droit Marketing expérientiel

## Annexe 2 : Transcription de l'interview de Monsieur A – 11/02/2022

**Sara MEKEDEM :**

Bonjour Monsieur A, tout d'abord je tiens à vous remercier du temps que vous m'avez accordé. Nous allons commencer notre interview, je tiens à préciser qu'il n'y a pas de bonnes ou de mauvaises réponses.

Le but de cet entretien est d'avoir votre retour d'expérience mais aussi de déterminer, quels sont, selon vous les facteurs d'adoption ou de non-adoption du cloud, ainsi que votre opinion sur la croissance et l'évolution du cloud dans les prochaines années.

Les différentes informations que j'aurai récoltées grâce aux interviews me serviront à réaliser un questionnaire dans le but d'une enquête quantitative.

Si cela ne vous ennuie pas, je vais enregistrer notre conversation afin de la retranscrire le plus fidèlement possible.

**Monsieur A :**

Bonjour Sara, très bien je suis prêt, pas de souci pour enregistrer.

**Sara MEKEDEM :**

Pour commencer, pouvez-vous vous présenter ainsi que le poste que vous occupez ?

**Monsieur A :**

Je suis cloud Security engineer au sein de la Thales digital Factory, la plus grosse partie de mes activités consistent à travailler sur la plateforme, pour qu'elle soit configurée par défaut. L'autre partie consiste à accompagner les clients - chaque fois qu'il y'a un nouveau client souscrit - et les aider à implémenter la sécurité. Ce n'est pas parce qu'on a une plateforme sécurisée que toutes les applications qui seront sur celles-ci le seront automatiquement, il y'a encore un travail à faire avec les équipes. Donc j'interviens une fois qu'ils ont contractualisé (donc avant migration).

**Sara MEKEDEM :**

Pouvez-vous me décrire le service dans lequel vous travaillez, la "Digital Factory" chez Thalès ?

**Monsieur A :**

"Digital Factor" est une start-up créée par Thalès qui a pour but de faciliter la transformation digitale du groupe. C'est à dire qu'avant la digital factory, pour développer une application web il fallait compter plusieurs mois voire plusieurs années avant de la sortir (c'était un cycle en V), et au moment où l'application sortait elle n'était plus dans l'ordre du temps.

La digital factory propose une plateforme cloud basée sur Azure et ça permet aux utilisateurs (qui sont uniquement les utilisateurs internes du groupe pour l'instant) de développer une application dans un environnement cloud préconfiguré et pré sécurisé, c'est ce qu'on appelle des "landing zone". Les développeurs s'inscrivent sur une fiche en ligne, ils décrivent leurs besoins et lorsqu'ils valident, des ressources vont être créées et ils vont avoir un environnement dans leur cloud. Cela leur permet de se concentrer vraiment sur la partie « code », là où ils ont la plus grande valeur ajoutée, sans avoir à créer et configurer toutes les ressources à la main.

**Sara MEKEDEM :**

Quels sont les types de clients au sein de la Thalès Digital Factory ?

**Monsieur A :**

Tous nos clients sont issus de Thalès donc de grandes entreprises.

**Sara MEKEDEM :**

Pourquoi les clients du groupe décident de migrer vers le cloud ?

Nos clients migrent car ils sont à la recherche de flexibilité et d'agilité mais aussi la disponibilité puisqu'il est possible pour les utilisateurs d'accéder à leurs ressources à tout moment grâce à une connexion Internet standard.

**Sara MEKEDEM :**

Y'a-t-il des clients qui ne sont pas sur le cloud avant contractualisation ?

**Monsieur A :**

Il y'a deux cas, la plupart sont On-Premise parce qu'ils viennent du groupe donc ça a toujours été du On-Premise historiquement, et après on en a certains qui ont déjà migré mais vers des offres cloud qu'ils ont trouvé par eux même avant d'avoir une solution dans le groupe, mais c'est plus rare.

**Sara MEKEDEM :**

Ceux qui sont initialement sur On-Premise, savez-vous pourquoi décident-ils de ne pas migrer vers le cloud ?

**Monsieur A :**

Je les vois moins puisque je traite avec ceux qui ont contractualisé et donc qui veulent migrer. Mais ce que je constate c'est que c'est une question de sécurité et aussi de coûts.

Le coût parce que sur Azure c'est très cher, par exemple si tu veux une machine virtuelle qui n'est pas très performante ça va vite te couter 50 euros par mois, quand tu regardes par rapport au prix d'un PC physique, ça devient vite super cher au bout de 2 ans on est déjà au-dessus, et pour des performances moindres. Et puis surtout qu'en général ils n'ont pas qu'une seule machine virtuelle mais plusieurs. Le coût est vraiment un aspect important.

Le second aspect concerne la sécurité, le cloud c'est un peu nouveau, donc forcément, ce qui est nouveau on le maîtrise moins bien. Et c'est un peu la même impression que tu peux avoir avec l'avion. Il n'y a pas forcément plus d'incidents de sécurité sur le cloud mais ça fait plus peur parce qu'on a moins de recul et on maîtrise moins de choses.

**Sara MEKEDEM :**

Y'a-t-il un type d'architecture que vous proposez en général ou est-ce que c'est propre à chaque client ?

**Monsieur A :**

On essaie de proposer au maximum un standard en termes d'architecture, après pour certains besoins on a une équipe dédiée qui est capable de personnaliser l'architecture (donc ça leur coûte de l'argent en plus).

**Sara MEKEDEM :**

Quelles sont les méthodes que vous êtes amenés à utiliser pour assurer la sécurité ?

**Monsieur A :**

En général on va sécuriser deux choses : la partie développement, tout ce qui est développement du code : concrètement ça consiste à faire en sorte qu'on ait des scanner qui tournent sur le code des développeurs pour vérifier qu'il n'y a pas de vulnérabilités qui ait été introduites.

Ensuite on va sécuriser la partie « Ops » pour les opérations, c'est là qu'on sépare nos ressources dans différents réseaux virtuels, on va gérer qui a accès à quelles données, mettre en place du chiffrement (tu peux en avoir en transit sur la communication, mais aussi sur les données qui sont hébergées stockées par l'application), on va mettre en place des anti-malwares sur les serveurs pour détecter rapidement s'il y'a une intrusion ou de le bloquer dans le meilleur des cas.

**Sara MEKEDEM :**

Est-ce que vous adaptez vos processus en fonctions des clients, s'ils sont internationaux ou non ?

**Monsieur A :**

Alors nos clients c'est que du Thalès, je pense que comme ça reste une entreprise française on est soumis à la loi française donc il n'y a pas trop d'impact.

**Sara MEKEDEM :**

Les actions menées au niveau Thalès correspondent bien aux exigences des différents clients, avez-vous eu des retours ? Y-a-t-il eu des clients qui ont décidé de repasser au On-Premise ?

**Monsieur A :**

Non, ça n'est jamais arrivé qu'un client souhaite repasser au On-Premise. Les exigences sécurité sont bien comprises et bien appliquées, il n'y a pas de raisons particulières de revenir sur du On-Premise.

**Sara MEKEDEM :**

La pandémie COVID-19 a-t-elle eu un impact sur l'adoption du cloud ?

**Monsieur A :**

Nous on a eu plus de projets. Mais comme on est une entité assez neuve c'est aussi parce qu'on est en pleine croissance, c'est donc difficile d'en faire une généralité.

Mais personnellement je dirais oui, je pense que ça a vachement accéléré les choses, ne serait-ce que la mise en place de télétravail. Ça a obligé certaines équipes à avoir des ressources qui soient accessibles depuis internet et en général ils sont passés par les ressources Cloud quand il s'agissait de données sensibles sur lesquelles ils devaient avoir accès. Donc oui je peux dire que ça a accéléré l'adoption du Cloud.

**Sara MEKEDEM :**

Pensez-vous que le Cloud reste rentable sur le long terme par rapport au On-Premise ou alors c'est vraiment spécifique aux besoins du projet ?

**Monsieur A :**

Pour moi ce n'est pas comparable, puisque quand tu prends du cloud, tu paies plus cher ça c'est sûr et certain. Mais tu paies une prestation, il y'a une partie de ton projet dont tu n'as plus la responsabilité, tu délègues la responsabilité et tu achètes des services plus performants. Je pense que le cloud est nécessaire et obligatoire à partir du moment où tu as des ambitions au niveau des performances de ton application et le On-Premise va être réservé aux applications un peu historiques, petits projets. Mais pour moi la quasi-totalité des projets d'ici 10 ans vont migrer vers le Cloud.

**Sara MEKEDEM :**

Donc vous pensez que le On-Premise disparaîtra au profit du Cloud ?

**Monsieur A :**

Oui je pense. Et puis, plus il va y avoir d'adoptions, plus les prix vont baisser et plus ça va devenir pertinent.

Le Cloud c'est des data center qui sont derrière, et en termes d'utilisation des ressources, de refroidissement, c'est quand même beaucoup plus efficace de refroidir d'un seul coup 1000 PC que de prendre 1000 PC individuellement et de les refroidir. Il y'a même des projets de mettre des Cloud sous l'eau pour profiter du fait qu'il fasse frais pour refroidir les serveurs, et puis même à l'échelle mondiale il me semble que l'adoption du cloud a explosé ces 10 dernières années mais pas la consommation électrique totale. C'est intéressant, ça veut dire qu'on a de plus en plus de serveurs, mais comme ils sont de plus en plus efficaces, la courbe au total reste assez plate.

Donc pour moi c'est quasi sûr que dans 10 ans on entendra quasiment plus parler du On-Premise.

**Sara MEKEDEM :**

Si on prend par exemple les entreprises du secteur public, le passage au cloud est plus complexe étant donné la sensibilité des données. Est-ce que ça ne restera pas un problème même dans les années futures ?

**Monsieur A :**

Ce qui est certain c'est qu'ils ne peuvent pas mettre leurs données sur un Cloud Azure. Je suis d'accord qu'aujourd'hui c'est complexe. Mais il y'a des projets de « cloud souverain » qui existent qui font que les données sont physiquement en France. Les opérateurs qui travaillent là-dessus sont français et ça t'assure que tes données ne quittent jamais le pays. Cette solution pourrait *s'adresser à des institutions avec des niveaux de sensibilité plus élevé.*

A la Thalès Digital Factory on a deux types de cloud : un public (pour des opérateurs classiques) et un privé pour des opérateurs tels que Dassault, la direction générale des armées...etc. Ça permet d'héberger des données qui sont « diffusions restreintes », ça correspond à un niveau de données de sensibilité assez élevé.

Donc on est sur du Azure à proprement parler, sur des serveurs Thalès qui sont opérés par Thalès donc c'est complètement différencié en termes de fonctionnement. C'est un peu différent du « cloud souverain », nous on ne l'est pas parce qu'il me semble qu'il faut passer une certification. Nous on ne l'a pas encore fait parce que je pense que c'est une question de temps et de moyens à allouer à cette certification mais on pourrait le devenir.

**Sara MEKEDEM :**

Très bien, je n'ai plus de questions à te poser.

[Remerciements, échange sur la clarté de l'interview et sur l'avancement du mémoire].

Encore une fois merci beaucoup !

**Monsieur A :**

De rien, c'était un plaisir. Bon courage et j'attends de lire ton mémoire !

## Annexe 3 – Transcription de l’interview de Monsieur B – 21/02/2022

### **Sara MEKEDEM :**

Bonjour Monsieur B, tout d’abord je tiens à vous remercier du temps que vous m’avez accordé. Nous allons commencer notre interview, je tiens à préciser qu’il n’y a pas de bonnes ou de mauvaises réponses.

Le but de cet entretien et d’avoir votre retour d’expérience mais aussi de déterminer, quels sont, selon vous les facteurs d’adoption ou de non-adoption du cloud, ainsi que votre opinion sur la croissance et l’évolution du cloud dans les prochaines années.

Les différentes informations que j’aurai récoltées grâce aux interviews me serviront à réaliser un questionnaire dans le but d’une enquête quantitative.

Si cela ne vous ennuie pas, je vais enregistrer notre conversation afin de la retranscrire le plus fidèlement possible.

### **Monsieur B :**

Bonjour, pas de souci pour enregistrer.

### **Sara MEKEDEM :**

Pour commencer, pouvez-vous présenter votre poste et en quoi il consiste ?

### **Monsieur B :**

Je suis consultant chez Informatica, et j’interviens sur un poste de post sales, sur la technologie Informatica Cloud. Moi j’interviens uniquement sur la partie Cloud, j’accompagne les clients sur leur migration du on-premise vers le cloud, ou des nouveaux clients qui adoptent directement le cloud.

Je crée des ateliers avec eux pour leur expliquer comment fonctionne la plateforme (plateforme data Informatica), sa flexibilité, jusqu’à créer avec eux les premiers use case pour qu’ils aient la main dessus.

Informatica en soit est hébergée partout dans tous le cloud et les clients peuvent acheter les services Informatica soit de Azure, soit Google, AWS (les 3 fournisseurs).

### **Sara MEKEDEM :**

Quels sont les types de clients : PME, grandes entreprises, micro-entreprise ...etc ?

### **Monsieur B :**

Informatica travaille avec les grands groupes. Avec le cloud on a une stratégie de PME également, donc on est finalement amenés à travailler avec tout le monde

### **Sara MEKEDEM :**

Faut-il adopter les process en fonction de l’entreprise, si elle est française / internationale ?

### **Monsieur B :**

Toutes les questions contractuelles sont faites en France avec Informatica France on est donc soumis à la loi française. Chaque région a sa propre direction et ses propres process.

### **Sara MEKEDEM :**

Quelles sont les principales raisons qui poussent vos clients à migrer du On-Premise vers le cloud ?

### **Monsieur B :**

Principalement pour la **simplicité**, si je dois donner un argument c’est le suivant : en général les clients ont toujours eu des problèmes de **serveurs à installer, de mise à jour et de maintenance**. La naissance du Cloud répond justement à ce besoin-là. Avec le Cloud on a juste un URL et un mot de passe et c’est le client qui gère. On a aussi la flexibilité. Pour cet argument je vais faire le parallèle avec les voitures : admettons qu’on achète une Ferrari pour rouler à 30KM/h à Paris jusqu’au moment où on ira en Allemagne et on peut rouler à 400km/h et donc on roulera à 400. Donc tout le temps du séjour à Paris la machine est bridée et du coup sur le Cloud c’est pareil.

Avant le cloud, sur le on-premise les clients achetaient sur le pic de ce qu'ils peuvent avoir. Par exemple une entreprise qui va avoir une facturation le 29 ou le 31 du mois avec un pic de volume et de process va acheter une machine très grande juste pour le besoin de ces 2 jours. Alors que pendant les 28 jours ils n'utilisent peut-être même pas la machine. Le Cloud va apporter cette flexibilité, **on achète que ce dont on a besoin**, ce qu'ils ont consommé.

Aussi côté Informatica, on a l'argument que tous les services sont **unifiés** en une seule plateforme. Parfois on va acheter un serveur juste pour faire l'intégration, un pour faire de la « data quality », et faire l'effort pour qu'ils communiquent entre eux. Tandis que sur le cloud on a toute cette panoplie qui communique entre elles.

Il y'a aussi l'effet de « mode », un CTO ou chef d'entreprise va suivre la tendance et adopter les dernières technologies pour garder sa place sur le marché. Il va se vendre « en utilisant le cloud, ou l'agilité » par exemple. Ça se fait, il y'a des personnes qui peuvent surfer là-dessus, pour moderniser « mon brand » en utilisant des technologies « hype » je l'ai déjà vu. Mais ce n'est pas forcément lié à la mauvaise utilisation du cloud, la nécessité va venir en répondant à un besoin donné.

Si je prends le parallèle avec l'achat de vêtement par exemple, en étant influencé par les réseaux sociaux on peut être amené à acheter des vêtements. Peut-être qu'on n'en a pas besoin tout de suite mais ça peut s'avérer utile plus tard. Le besoin n'y était peut-être pas tout de suite mais il peut venir.

J'ai l'exemple d'un client qui a acheté une souscription cloud juste pour « forcer le passage au cloud ». Sans savoir comment, ni ce qu'il allait faire avec, mais seulement pour forcer ces collaborateurs à travailler là-dessus. Et puis les commerciaux ont trouvé des projets qui s'y adaptaient et ont conseillé d'acheter des technologies pour répondre à des besoins. Il y'a l'achat de la souscription d'un côté et puis dans la marketplace d'une entreprise tu peux acheter des technologies, mettre en place des systèmes, acheter des VM.

**Sara MEKEDEM :**

Avez-vous eu des cas ou certains clients décident d'effectuer une migration vers le Cloud puis changent d'avis ?

**Monsieur B :**

Dans mon cas ce n'est jamais arrivé, mais j'ai déjà vu des migrations qui font machine arrière. Après avoir fait des POC pour valider la solution qui va être en cloud. Pour une techno lambda qui a un service on-premise, et qui est suffisante pour lui. Mais qui ne veut pas avoir la partie maintenance des serveurs etc. Il va prendre une fonctionnalité la migrer au cloud et voir s'il a le même résultat. Après comparaison, il va voir que les deux solutions de la même technologie sur le on-premise et sur le cloud ne sont pas conçues pareillement. Pour ce client le fonctionnel est très important donc **s'il ne peut pas reproduire tout ce qui est sur le on-premise**, il va décider de faire machine arrière.

**Sara MEKEDEM :**

Il y'a des fonctionnalités qui peuvent donc devenir obsolètes après migration vers le cloud ?

**Monsieur B :**

Oui tout à fait. Cela dépend des technologies, certaines vont prendre des fonctionnalités (on est dans l'édition de logiciels) à faire évoluer et il peut y avoir des problèmes au niveau de la compatibilité. Même si on fait en sorte que la migration se passe avec le plus de compatibilité possible. Généralement quand le produit commence à être dans le cloud on a ce genre de comportement. Les entreprises font en sorte à ce que ça ne se produise pas beaucoup sinon ils perdent des clients.

A l'époque on avait des cassettes vidéo, maintenant on a Netflix, rares sont celles qui utilisent les cassettes. Le retour est difficile.

**Sara MEKEDEM :**

Avez-vous pu remarquer les obstacles qui font douter les clients avant leur migration vers le cloud ?

**Monsieur B :**

Après des discussions avec les sales et commerciaux qui s'occupent de la partie négociation, il a été remarqué que sur le marché français la résistance au changement est très présente, ce qui est différent dans les autres pays.

Cette résistance peut être due aux lois RGPD, on doit avoir une gouvernance de nos données sur le cloud. Les grands fournisseurs essaient de plus en plus d'installer des data center en France ou en Europe pour pallier ce problème.

Pour ce qui est de sécurité, le cloud offre énormément de sécurité. Mais la problématique réside dans le fait de trouver des personnes compétentes qui peuvent mettre cela en œuvre.

Lorsqu'on a les compétences requises pour la sécurité il n'y a pas plus de risques que la solution on-premise. Pour les données lorsqu'on met les investissements pour, les data center sont très sécurisés. Les clients veulent parfois avoir leur donnée 'chez eux' et veulent avoir la gouvernance de leurs données, et il y'a des solutions pour, via des cloud privés. Le cloud c'est des data center et on peut louer une place. Soit, tu loues certains mètres carrés pour toi et personne n'y a accès c'est le cloud privé, soit tu loues une place publique et c'est le cloud public.

La sécurité est plutôt un préjugé pour moi, on se méfie beaucoup comme c'est sur internet, mais avec la technologie, côté sécurité, j'ai besoin de montrer au client et de prouver que sur son architecture est bien sécurisée.

Après la contrainte aussi consiste encore une fois en termes de ressources et de personnes bien formées la maîtrise du cloud, en un clic si tu ne t'y connais pas assez tu peux consommer beaucoup, des forfaits plafonnés.

**Sara MEKEDEM :**

Une fois la migration effectuée, y'a-t-il des retours clients concernant le cloud ?

**Monsieur B :**

L'enjeu est de continuer sur le cloud, les points de vigilance concernent la gouvernance de la plateforme cloud, pour essayer de la maintenir. Les gens ont tendance à penser que ça va s'auto gérer toute seule puisque c'est sur le cloud. On n'avait pas cette problématique sur le on-premise parce qu'ils avaient ce produit chez eux et sa responsabilité. Aujourd'hui sur la plateforme même s'ils ne font plus rien sur la partie serveur, il faut quand même continuer à la faire évoluer, trouver des use case.

Sur d'autres technologies il y'a des personnes qui ont pris des solutions sur le cloud, qui fonctionnaient bien mais qui ne la font pas vivre en ne la faisant pas évoluer. Donc ça reste des mensualités à payer mais sans faire vivre la solution derrière.

**Sara MEKEDEM :**

C'est vous qui gérez les besoins clients en termes de cloud privé ou public ?

**Monsieur B :**

Cloud privé ou public c'est géré par les fournisseurs cloud, c'est avec le client qu'ils vont chercher à trouver la solution adéquate. En tant que client on peut souscrire à AWS ou Azure ou Google et décider si on veut un cloud privé mais le prix ne sera pas le même et il sera plus élevé bien sûr ! Les commerciaux des cloud providers vont guider le client et ce sera à lui de choisir.

**Sara MEKEDEM :**

Avez-vous remarqué une croissance du nombre de projets sur le cloud depuis le début de la pandémie COVID-19 ?

**Monsieur B :**

Oui ça a accéléré les choses. La pandémie a accéléré la digitalisation dans tous les process avec tous les clients. Tout le monde veut s'assurer que s'il y'a une autre pandémie, le commerce peut continuer à travers internet, le digital. Par exemple même l'administration française veut continuer ses services même en pandémie.

La digitalisation c'était un chantier qui était en route, mais la pandémie a accéléré parce que le besoin c'est concrétisé. Commercialement parlant c'est un besoin concret de digitaliser. Tout le monde est chez lui et a besoin de travailler. On voit cette croissance de projet en cloud puisque les entreprises qui étaient on-premise étaient obligées de garder des personnes pour continuer à avoir accès aux serveurs. Ils ont vu que cette partie ils pouvaient la sous-traiter à des personnes afin de continuer à avoir accès pendant la pandémie.

**Sara MEKEDEM :**

Pensez-vous que le secteur d'activité d'entreprise influe sur l'adoption du cloud ?

**Monsieur B :**

Oui c'est sûr, chaque entreprise a son process pour adopter une technologie. Une entreprise assez libérale va avoir tendance à ne pas avoir de données sensibles ou elle a tendance à exploiter tout ce qui est sur le marché, alors que sur un secteur public il doit y avoir des process, validations de stratégies, de hiérarchies, et aussi juridiques. Ce process peut demander beaucoup de temps, et parfois ça se perd dans la hiérarchie et ça reste en suspens.

Après c'est par tendance, par exemple il y'a des entreprises qui vont parier sur quelque chose et qui vont gagner gros directement, tandis que d'autres sont plus sûres, et donc n'investissent pas sur quelque chose qu'ils ne connaissent pas déjà, ils préfèrent observer ce que ça donne sur le marché.

Il y'a 5 ans le cloud était considéré comme un effet de mode, et qui allait rapidement disparaître. Et là il s'est imposé comme étant la solution de référence sur le Computing, et sur le Processing généralement. On a des entreprises du CAC40, mais aussi d'autres comme Netflix & Google qui sont sur le cloud, cela constitue des références et cela crée un mouvement qui finira par être suivi par d'autres entreprises. On a des secteurs qui veulent aller plus rapidement car ils n'ont pas beaucoup de choses à faire, et il y'en a d'autres qui veulent attendre un peu pour être sûre de la solution.

**Sara MEKEDEM :**

Chez Informatica, accompagnez-vous des entreprises du secteur public ?

**Monsieur B :**

Oui absolument, on accompagne des entreprises du secteur public, ça commence réellement à bouger de ce côté-là et il y'en a pas mal.

**Sara MEKEDEM :**

Pensez-vous que l'adaptation stratégique de l'entreprise constitue un critère important lors de l'adoption du cloud ?

**Monsieur B :**

Oui bien sûr, il y'a un cheminement pour aller vers le cloud, typiquement lors de mes différentes expériences, j'ai accompagné un client pour sa migration vers le cloud, mais avant tous ses projets, les équipes ont mis en place un chantier agile. Elles ont travaillé sur l'architecture des micro-services, il y'avait cette démarche de transformation agile avant, de toute l'organisation de l'ordre des SI pour pouvoir aussi utiliser du DevOps, et remettre toutes ses applications en micro-services pour mettre un déploiement continu et de l'intégration continue avant de passer au cloud. Pour que le passage au cloud soit une transition assez fluide, que la migration soit plus rapide et plus efficace, afin d'utiliser le cloud de façon plus optimale. Donc voilà il y'a cette transformation de process à l'intérieur de l'entreprise dans une DSI pour s'adapter et utiliser d'une façon optimale.

Chaque entreprise a sa propre manière d'apprendre, certaines apprennent sur le tas et d'autres essaient de comprendre le process bien avant.

**Sara MEKEDEM :**

Sur quels critères vous basez-vous afin de déterminer la satisfaction d'un client après son passage au cloud ?

**Monsieur B :**

Les SLA : Avant la migration, les conditions dans le contrat avant l'achat, c'est un argument de vente pour le cloud, car le SLA sur le cloud peut être vraiment élevé et ne peut pas être atteignable avec le On-Premise. Les data center sont répliquées les données dans 2 zones différentes dans 2 régions différentes. Donc en cas d'accident ou de catastrophe naturelle, si l'un des deux est « tombé » on a toujours le deuxième, ce qui est plus sûr que le on-premise. Sur le on-premise si ton entreprise brûle et que tu n'as pas de data center ailleurs, tu n'as pas un moyen de récupérer tes données.

Concernant la satisfaction, elle se mesure par le renouvellement des abonnements c'est un indicateur. C'est plus un achat, c'est une location et c'est ce qui est critique mais aussi bénéfique pour le client. Si demain j'achète une Bugatti à des centaines de milliers d'euros, si tu n'es pas satisfait tu ne peux pas rendre sinon ton prix est divisé par 2. Alors que la location tu as la possibilité de rendre.

**Sara MEKEDEM :**

Est-ce qu'il est rentable sur le long terme par rapport au on-premise ?

**Monsieur B :**

La sécurité constitue un coût supplémentaire que ce soit sur le cloud ou sur le on-premise.

Concernant la rentabilité, c'est tout le travail des commerciaux, de travailler sur un business modèle de l'entreprise et prouver via des projections que l'entreprise sera rentable sur le moyen ou long terme. Typiquement sur la partie consommation, (tu paies ce que tu consommes) rien qu'avec cette règle tu peux diminuer tes charges drastiquement. Généralement les commerciaux du cloud utilisent ces arguments et aussi celui de la flexibilité. L'argument de vente principale pour les entreprises est celui de réduire ses charges, même si elles doivent payer plus cher au début, elles sont rentables au bout de quelques temps. Le cloud répond à cela.

**Sara MEKEDEM :**

Pour finir, le on-premise va-t-il disparaître au profit du cloud selon toi ?

**Monsieur B :**

Disparaître je ne pense pas, car il y'aura toujours des entreprises/personnes qui voudront garder leurs données chez eux. Il y'a le retour des vinyles, il y'a toujours des personnes qui utilisent les cassettes donc je ne peux pas parier sur le mindset des personnes (rires).

Il y'a 10 ans on avait 95% des personnes qui étaient on-premise, la tendance s'inverse mais il y'aura toujours un petit pourcentage de personnes résistantes mais je parie que le pourcentage de remplacement par le cloud sera vraiment très grand.

Un des arguments de vente pour notre client est de se concentrer sur les use case, ce qu'ils veulent faire en termes de process, il ne faut plus réfléchir à « ou mettre ses données ». Dans un projet informatique, cette partie base de données et infrastructure, ralentit le projet. AWS ou Azure ont des serverless ou n'importe quel code peut être utilisé, donc ils essaient au maximum de sous-traiter toute la partie applicative, pour que toi avec click tu accélères ton business.

Les entreprises ont une « vitesse » si tu n'avances pas à la même vitesse que ton concurrent c'est comme si tu ralentis et tu perds tes parts de marché. C'est l'argument de vente du cloud « toi tu te concentres sur ton business et nous on s'occupe du reste ».

Ex : BlaBlaCar qui fait une application et qui fait évoluer ses fonctionnalités rapidement et qui n'a pas la problématique de faire évoluer ses serveurs ... etc. elle va gagner plus de parts de marché qu'une entreprise x qui va installer ses serveurs et qui va ensuite s'occuper de son business.

Aujourd'hui ils essaient de trouver la façon la plus écologique pour refroidir des serveurs, ça reste des serveurs que ce soit chez toi ou chez eux ça consomme beaucoup. Il y a des recherches pour refroidir en plein air ou dans l'eau. C'est comme le covoiturage ça pollue moins si on partage tous la même voiture.

**Sara MEKEDEM :**

Très bien, je n'ai plus de questions à te poser.

[Remerciements, échange sur la clarté de l'interview, sur l'avancement du mémoire et sur les projets professionnels futurs].

Encore une fois merci beaucoup !

**Monsieur B :**

De rien, c'était un plaisir. Bon courage et à bientôt !

## Annexe 4 – Transcription de l’interview de Mehdi LARUELLE – 18/05/2022

**Sara MEKEDEM :**

Bonjour Monsieur Laruelle, tout d’abord je tiens à vous remercier du temps que vous m’avez accordé. Nous allons commencer notre interview, je tiens à préciser qu’il n’y a pas de bonnes ou de mauvaises réponses. Le but de cet entretien est d’avoir votre retour d’expérience mais aussi de déterminer, quels sont, selon vous les facteurs d’adoption ou de non-adoption du cloud, ainsi que votre opinion sur la croissance et l’évolution du cloud dans les prochaines années.

Les différentes informations que j’aurai récoltées grâce aux interviews me serviront à réaliser un questionnaire dans le but d’une enquête quantitative.

Si cela ne vous ennuie pas, je vais enregistrer notre conversation afin de la retranscrire le plus fidèlement possible.

**Mehdi LARUELLE :**

Bonjour, merci de m’avoir contacté. Je n’ai pas de souci à ce que la conversation soit enregistrée.

**Sara MEKEDEM :**

Pour commencer, pouvez-vous vous présenter ainsi que le poste que vous occupez ?

**Mehdi LARUELLE :**

Mehdi LARUELLE, Consultant cloud et automatisation depuis 7 ans au sein de Devoteam Revolve. Je traite avec les clients en quête de résolution des problématiques à aller sur le cloud tout en automatisant les processus.

**Sara MEKEDEM :**

Quels sont les types de clients de l’entreprises (start-up, PME, grands groupes) ?

**Mehdi LARUELLE :**

PME et grands groupes notamment.

**Sara MEKEDEM :**

Quel est le modèle de cloud que vous proposez (IAAS, PAAS, SAAS) ?

**Mehdi LARUELLE :**

En tant que consultant et des différentes problématiques rencontrés chez nos clients, les différentes problématiques adressent aussi bien IaaS, PaaS ou SaaS. Sachant que certaines solutions tendent vers des notions de serverless ou encore FaaS (Fonction as a Service). Les besoins changent en fonction des organisations et donc le modèle aussi.

**Sara MEKEDEM :**

Quels sont les principaux critères d’adoption du cloud pour les clients ?

**Mehdi LARUELLE :**

Deux grandes raisons émergent :

- L’agilité qu’offre le cloud (Consommation à la demande avec des besoins grandissants) pour répondre plus rapidement au Time to Market.
- Extension des datacenter ou remplacement de certains datacenters.

Aussi, pour certains, le Cloud est un effet de mode. Certaines entreprises tirent parti du cloud et font des gains en termes de coût, réduction du time to market, etc. D’autres essaient de suivre cette tendance (à succès) pour atteindre les mêmes gains (que d’autres entreprises). Cependant, ce changement nécessite un changement des processus d’organisation et applicative. Par exemple, le changement de l’on-premise vers

le cloud est un changement en termes de dépense a du CAPEX vers de l'OPEX. Ce changement en termes de coût/facturation nécessite une approche différente des applications qui doit se rapprocher à une consommation liée à un besoin (de stockage, compute, etc) et non plus à une capacité de serveur existante.

**Sara MEKEDEM :**

Avez-vous eu des cas ou certains clients reviennent en arrière après leur migration vers le cloud (et reviennent au on-premise) ?

**Mehdi LARUELLE :**

Oui, pour certaines applications qui nécessite un retravail plus profond pour passer vers le cloud pour des raisons de : sécurité, compliance, saling, etc.

**Sara MEKEDEM :**

Quelles sont les principales réticences pour les clients lors de leur migration vers le cloud ?

**Mehdi LARUELLE :**

Le manque de connaissance sur le cloud est un frein pour certaines équipes (applicative). Aussi, le manque de flexibilité des applications à migrer sur des environnements agile (ex : [https:// 12factor.net/](https://12factor.net/))

**Sara MEKEDEM :**

Pensez-vous que l'une des raisons qui pousse certaines entreprises à rester sur du on-premise est la résistance au changement ?

**Mehdi LARUELLE :**

Oui. Certaines équipes n'ont pas d'acculturation au cloud et sont réfractaire au changement. Pourquoi changer quelque chose qui fonctionne ? Pourquoi casser des habitudes ? Etc. Ses changements, nécessite souvent des actions à prendre en plus de l'existant qui n'est pas facilement a incorporé mais aussi la difficulté à certains projets à être refactored.

**Sara MEKEDEM :**

Quelles sont les actions que vous menez de votre côté pour répondre à ces craintes ? Les mécanismes mis en place pour garantir la sécurité ?

**Mehdi LARUELLE :**

Un accompagnement et des formations afin d'acculturer les équipes (et l'entreprise) afin d'utiliser le Cloud de la bonne façon. La sécurité n'étant pas réellement une problématique du cloud : le budget des cloud provider pour garantir la sécurité est beaucoup plus élevé que la plupart du budget IT (incluant sécurité, innovation, etc) de certaines entreprises. Seul un mauvais usage du cloud amène à des mauvaises configurations de sécurité qui ouvre des « accès » a la donnée ou autre.

**Sara MEKEDEM :**

Quels sont, selon vous les critères pour une migration vers le cloud réussie ? Par exemple, pensez-vous que l'adaptation stratégique de l'entreprise constitue un critère important lors de l'adoption du cloud ?

**Mehdi LARUELLE :**

Oui. Une réussite passe par un bon sponsorship. Avoir un sponsor interne au niveau de la direction qui prend des décisions et pousse les choses. Et des équipes motrices qui avance de façon agile sur un environnement agile.

**Sara MEKEDEM :**

Une fois la migration effectuée, quels sont les retours clients : points de vigilance, à améliorer ?

**Mehdi LARUELLE :**

Souvent une réorganisation sur le rôle et responsabilité des équipes. Construction d'un pôle d'expertise qui définisse de bonnes pratiques et standard afin d'accélérer les migrations. Une mauvaise définition des rôles et responsabilité entraîne des blocages sur les processus de migration.

**Sara MEKEDEM :**

Sur quels critères vous basez-vous afin de déterminer la satisfaction d'un client après son passage au cloud ?

**Mehdi LARUELLE :**

Sur le retour des équipes projets et de leurs applications. Quels sont les gains par rapport à avant cette migration. La définition des OKR<sup>6</sup> sur une application peut être une méthode pour voir ce qui est achevé ou non.

**Sara MEKEDEM :**

Pensez-vous que le secteur d'activité de l'entreprise influe sur l'adoption du cloud ?

**Mehdi LARUELLE :**

Non. La taille des entreprises et l'ancienneté de l'entreprise influence cette adoption. Une entreprise qui a des applications « ayant de l'historique » nécessite un plus grand refactoring et un accompagnement plus fort des équipes vers la nouveauté. Plus la taille de l'entreprise est petite, plus il est simple de coordonner cette migration et réduire l'inertie.

**Sara MEKEDEM :**

Avez-vous des entreprises du secteur public en clients ?

**Mehdi LARUELLE :**

Oui, le nombre d'entreprises du secteur public a considérablement augmenté ces dernières années et nous en avons de plus en plus en clients, leurs confiances envers les fournisseurs cloud a augmenté et ils sont prêts à mettre leurs données sensibles sur le cloud. Pour celles-ci nous répondons à des problématiques législatives.

**Sara MEKEDEM :**

C'est vous qui gérez les besoins clients en termes de cloud privé ou public ?

**Mehdi LARUELLE :**

Oui. L'objectif n'est pas juste d'implémenter mais d'accompagner. Le client doit être acteur pour s'acculturé les notions et intérêt du cloud.

**Sara MEKEDEM :**

Pensez-vous que le cloud est rentable sur le long terme par rapport au on-premise ?

**Mehdi LARUELLE :**

En fonction de certains projets et si les projets sont mis en place dans une optique OPEX et non CAPEX, cela peut faire sens.

**Sara MEKEDEM :**

Avez-vous remarqué une croissance du nombre de projets sur le cloud depuis le début de la pandémie COVID-19 ?

**Mehdi LARUELLE :**

Oui, la pandémie a changé la manière de voir les choses et a « forcé » le passage au cloud chez certaines entreprises.

---

<sup>6</sup> Acronyme de « Objectives and Key Results » : Il s'agit d'une méthode de gestion utilisée pour définir et faire le suivi d'objectifs et résultats.

**Sara MEKEDEM :**

Pensez-vous que le on-premise finira par disparaître au profit du cloud ?

**Mehdi LARUELLE :**

Non. Cela peut être complémentaire et dépend des applications mais aussi de la culture d'entreprise. La notion de « datacenter on-premise » peut être revu mais le besoin de faible latence, de Edge Computing et autre besoin nécessitera dans certains cas des serveurs au plus proche des utilisateurs/ consommateurs

**Sara MEKEDEM :**

Très bien, je n'ai plus de questions à vous poser.

[Echange sur la clarté de l'interview].

Je vous remercie du temps que vous m'avez accordé.

**Mehdi LARUELLE :**

De rien, bon courage pour la finalisation de votre mémoire.

## Annexe 5 – Transcription de l’interview de Monsieur Zeid MATOUSSI – 13/05/2022

### **Sara Mekedem :**

Bonjour Zeid, tout d’abord je tiens à vous remercier du temps que vous m’avez accordé. Nous allons commencer notre interview, je tiens à préciser qu’il n’y a pas de bonnes ou de mauvaises réponses.

Le but de cet entretien et d’avoir votre retour d’expérience mais aussi de déterminer, quels sont, selon vous les facteurs d’adoption ou de non-adoption du cloud, ainsi que votre opinion sur la croissance et l’évolution du cloud dans les prochaines années.

Les différentes informations que j’aurai récoltées grâce aux interviews me serviront à réaliser un questionnaire dans le but d’une enquête quantitative.

Si cela ne vous ennuie pas, je vais enregistrer notre conversation afin de la retranscrire le plus fidèlement possible.

### **Monsieur Zeid MATOUSSI :**

Bonjour Sara, pas de soucis c’est avec plaisir que je participe à cette enquête. Tu peux enregistrer je n’ai aucun problème avec ça, et on peut également se tutoyer si ça te convient.

### **Sara Mekedem :**

Très bien, merci. Pour commencer, est-ce que tu peux te présenter ainsi que le poste que tu occupes ?

### **Monsieur Zeid MATOUSSI :**

Je suis ingénieur DevOps chez Squad, actuellement en mission chez OCD (Orange Cyber Defense). J’ai un profil un peu polyvalent puisque je gère l’IOT, la partie cloud et aussi la sécurité. On a plusieurs équipements en ce moments, tels que des firewalls, des serveurs DNS et j’en passe, qui sont hébergés chez AWS. Mon rôle est donc de gérer cette partie.

On est en phase de transition, sur un projet où il y avait pas mal d’équipements physiques qu’on est en train de migrer sur AWS en tant que machines virtuelles.

### **Sara MEKEDEM :**

Avec quels types de client es-tu amenés à travailler ?

### **Monsieur Zeid MATOUSSI :**

Principalement des grands groupes et des entreprises de taille intermédiaire.

### **Sara MEKEDEM :**

Quel est le modèle de cloud que vous proposez (IAAS, PAAS, SAAS) ?

### **Zeid MATOUSSI :**

Orange propose des compétences et des savoirs faire pour gérer une infrastructure sur le cloud. On gère une infrastructure chez AWS, et c’est le fournisseur qui propose les différentes plateformes, nous de notre côté on va les utiliser pour adapter l’applicatif du client à ses besoins.

C’est selon le contexte que le choix est réalisé, si on entame un projet de migration, c’est pour améliorer quelque chose dans l’applicatif, pour les utilisateurs finaux.

Les applications développées de manière classique, monolithique, en un seul bloc, comporte des problèmes, parce que si un service tombe en panne, tout le reste subit la même chose. On a donc tendance à diviser les différents services en micro-services. Le rôle du provider rentre en jeu à ce moment, il va

proposer ces services natifs pour héberger cette nouvelle architecture, c'est à ce moment qu'on se pose la question du déploiement.

**Sara MEKEDEM :**

Quels sont les critères qui ont poussé et soutenu la migration de OCD sur le cloud ?

**Zeid MATOUSSI :**

Il y'en a beaucoup, c'est une très bonne question. Le premier je dirais que c'est surtout **le manque de savoir faire et de compétences sur le marché, pour gérer tout ce qui On-premise**. Les fournisseurs cloud ont tellement facilité la gestion de ce qui est infrastructure, ce qui fait qu'il y'a moins de compétences sur le marché.

Il y'a aussi le côté **optimisation des ressources et flexibilité**, si je n'ai besoin que d'une seule VM (machine virtuelle) qui tourne, le fournisseur peut en fournir qu'une seule. Parfois il y'a des « pic de charge », lorsque tous les utilisateurs se connectent à un instant donné, comme pour le black Friday par exemple, un fournisseur pourra nous fournir plus de VM et de ressources juste pour ce laps de temps.

Ensuite, tu as **le côté budgétaire**, tous les fournisseurs ont la propre manière de gérer la question du budget. Tu as généralement toutes tes dépenses en temps réel regroupées par ressources, il y'a même des notifications pour la gestion des ressources. Le fournisseur intervient et envoie des notifications lorsqu'une ressource ne tourne pour rien.

**Sara MEKEDEM :**

Est-ce que tu penses que le côté « avantages budgétaires » est réellement applicable à tous les cas de figure ? Est-ce que ce ne serait pas un inconvénient parfois ?

**Zeid MATOUSSI :**

Ce n'est pas toujours vrai, **le cloud n'est pas toujours moins cher que le On-premise**. Il y'a des services natifs chez certains provider qui sont très cher, parce qu'il y'a eu des phases de développements et d'exploitations du côté des fournisseurs, qu'ils vont facturer par la suite.

Par exemple, s'il y'a le besoin de déployer une application en micro-services sur un petit cluster Kubernetes<sup>7</sup>, qui est une solution open source. Mais chez le fournisseur, cette solution sera facturée très cher parce qu'il aura développé des solutions autre que celle proposée en Open source, il aura ajouté des couches pour que ça devienne plus fluide à l'utilisation finale. Le coût n'est donc pas négligeable.

**Sara MEKEDEM :**

Certaines personnes interrogées ont souligné « l'effet de mode » comme étant un critère d'adoption du cloud, afin de se positionner sur le marché par rapport à la concurrence, qu'en penses-tu ?

**Zeid MATOUSSI :**

Je suis un peu sceptique à cette idée. Certes il faut garder un œil ouvert sur ce qui se fait à côté, cependant il ne faut pas entamer un projet de migration juste pour garder le rythme par rapport à certaines entreprises. Il faut réellement se poser la question « qu'est-ce qu'on va migrer » et « qu'est-ce qu'on va gagner ».

**Sara MEKEDEM :**

Quels sont, selon toi les critères pour une migration vers le cloud réussie ? Par exemple, est-ce que l'adaptation stratégique de l'entreprise constitue un critère important lors de l'adoption du cloud ?

**Zeid MATOUSSI :**

---

<sup>7</sup> Ensemble de nœuds qui exécutent des applications conteneurisées

Absolument, le cloud gagne de plus en plus de place sur le marché, ce n'est pas obligatoire de passer sur le cloud, mais il est important de garder de côté un plan de migration, avec les compétences qui vont avec, pour être prêt en cas de migration.

Il faut penser à garder le bon fonctionnement de l'application, aucune perte de fonctionnalités n'est tolérable.

**Sara MEKEDEM :**

Est-ce que la régression de certaines applications peut survenir après la migration vers le cloud ? Pertes de fonctionnalités, ou fonctionnalités qui deviennent obsolètes ?

**Zeid MATOUSSI :**

Oui ça peut arriver, j'ai vu ça quelques fois. Admettons qu'on ait une base de données MySQL qui est on-premise, on a donc la main dessus et on peut gérer cette partie. Après migration, le fournisseur va nous proposer ces propres solutions et services pour gérer les bases de données, qui auront été développées par le fournisseur, chez Amazon ça sera Aurora par exemple. C'est ce qui cause parfois des régressions, parce qu'on n'a pas les mêmes paramètres et ça peut provoquer plusieurs surprises.

**Sara MEKEDEM :**

As-tu eu des cas où certains clients reviennent en arrière après leur migration vers le cloud (et reviennent au on-premise) ?

**Zeid MATOUSSI :**

Généralement, lorsqu'on décide de passer au cloud, c'est qu'on est passé par des études de faisabilité, d'architecture et de projets, c'est vraiment calculé, donc c'est vraiment très rare de faire marche arrière, déjà parce que ça coûtera énormément d'argent. Il est plus bénéfique de continuer sa migration cloud que de revenir en arrière. Personnellement je n'ai jamais vu un tel cas.

**Sara MEKEDEM :**

Quelles sont les principales réticences pour les clients lors de leur migration vers le cloud ?

**Zeid MATOUSSI :**

Je dirais la partie sécurité, c'est un point omniprésent, c'est vraiment la question du moment ! Mais dans le sens de la data, et non pas de l'infrastructure.

Par exemple, il y'a eu un débat sur les projets des secteurs de la défense, de l'aéronautique, ce sont des gros projets, avec de forts enjeux et des données sensibles.

La question se pose généralement sur le point de vue de la législation et de la loi. Si une grande compagnie comme Airbus héberge des données chez AWS, elle doit s'assurer que ces données sont hébergées sur le territoire européen. La question est comment gérer ses données sensibles, à l'échelle internationale.

Ce genre de client hésite beaucoup à passer à 100% vers le cloud en général, la tendance c'est d'avoir une architecture hybride, avec des données sensibles sur on-premise.

Après c'est vrai qu'il y'a des solutions qui sont proposées comme le cloud souverain, mais c'est un sujet à étudier plus en profondeur.

Donc je pense que le problème principal n'est pas la sécurité, d'un point de vue « physique », parce que le fournisseur fournit une infrastructure, et que le client doit savoir gérer son applicatif, et connaître les bonnes pratiques et configurations pour éviter toutes failles, mais que la problématique est vraiment de l'ordre du légal, législatif.

**Sara MEKEDEM :**

Pensez-vous que l'une des raisons qui pousse certaines entreprises à rester sur du on-premise est la résistance au changement ?

**Zeid MATOUSSI :**

Forcément, adopter une nouvelle technologie implique de nouvelles ressources et un changement de culture. Une entreprise qui est sur du on-premise et qui a des pratiques de développement classique sur des applications monolithiques aura beaucoup de mal à passer au cloud sans passer par un changement de culture, cela passe par exemple par l'intégration de l'agilité, l'automatisation des processus ...etc.

**Sara MEKEDEM :**

Le secteur d'activité influe sur l'adoption du cloud selon toi ?

**Zeid MATOUSSI :**

Selon moi oui, les entreprises du secteur public et celles qui ont des données un peu sensibles ont plus de réticence à passer au cloud. Même si en ce moment je vois que c'est vraiment en train de changer il y'en a vraiment beaucoup qui adoptent le cloud, il y'a une confiance qui s'installe et un changement de culture. Certaines utilise le cloud totalement pour leurs données et d'autres placent quelques données sur le cloud et gardent les autres on-premise.

**Sara MEKEDEM :**

As-tu remarqué une croissance du nombre de projets sur le cloud depuis le début de la pandémie COVID-19 ?

**Zeid MATOUSSI :**

Pas forcément sur le cloud, la pandémie a changé la manière de voir les choses sur le e-commerce en général. C'est le secteur qui a eu la plus grosse croissance depuis la crise sanitaire.

Donc c'est la culture de « tout faire en ligne » qui est devenue une tendance et qui a changé les choses. Passer du on-premise au cloud ce n'est pas réellement ce qui a le plus changé depuis la pandémie, selon moi.

**Sara MEKEDEM :**

Pour finir, est-ce tu penses que le on-premise finira pas disparaître au profit du cloud ?

**Zeid MATOUSSI :**

Non, je ne pense pas que ça disparaîtra totalement. Il y'aura toujours des entreprises qui auront besoin de garder la main sur leurs données. Tous les secteurs qui touchent à la défense, à la sécurité, aux ministères, risquent de ne pas lâcher le on-premise de sitôt.

**Sara MEKEDEM :**

Si certaines entreprises avec des données sensibles passent au cloud, tu ne penses pas que ça peut créer un effet « rassurant » pour les autres qui hésitent encore ?

**Zeid MATOUSSI :**

Si c'est vrai que ça peut créer de la confiance de voir certaines entreprises dans la même situation que nous qui adoptent le cloud. Ça peut même nous faire réfléchir et pourquoi pas passer le cap.

Mais je pense que le on-premise restera toujours présent dans certains cas.

**Sara MEKEDEM :**

Très bien, je n'ai plus de questions à te poser.

[Remerciements, échange sur la clarté de l'interview, sur l'avancement du mémoire et sur le futur après le master].

Encore une fois merci beaucoup !

**Zeid MATOUSSI :**

De rien, c'était un plaisir. J'attends de lire ton mémoire !