INTRODUCTION

Le cloud computing est devenu un concept majeur faisant référence à l'utilisation de la mémoire et des capacités de calcul des ordinateurs et des serveurs répartis dans le monde entier et liés par un réseau, tel Internet. Les utilisateurs ne sont plus propriétaires de leurs serveurs informatiques mais peuvent ainsi accéder de manière évolutive à de nombreux services en ligne sans avoir à gérer l'infrastructure sous-jacente, souvent complexe. Les applications et les données ne se trouvent plus sur l'ordinateur local, mais métaphoriquement parlant dans un nuage (Cloud) composé d'un certain nombre de serveurs distants interconnectés au moyen d'une excellente bande passante indispensable à la fluidité du système. Mais Avec l’augmentation de la demande des ressources informatiques, les Entreprises font face à une explosion du besoin d’espace de stockage ainsi que de la puissance de calcul. Et cette augmentation exige une Amélioration des Datacenter visant à fournir une meilleure disponibilité, un bon temps de réponse, une résilience une sécurité et une confidentialité optimale. Cela implique donc l’amélioration des ressources informatiques (serveurs, matériels réseau, baies de stockage...), de circuits de distribution électrique et de systèmes de refroidissement.

Dans cette vision, Cergi SA, une entreprise de prestation de solutions bancaire, se donne comme objectif d’optimiser son infrastructure cloud Computing, dans le but d’offrir à ses clients une expérience utilisateurs meilleurs possible, et assurer à son architecture Cloud Computing une décentralisation et une fluidité.

Le présent mémoire rend compte de tout ce qui est réaliser durant notre stage de fin de formation en cycle ingénieur des travaux informatiques, option Administration Réseaux et Systèmes(ASR) à Cergi SA. Il sera structuré comme suit : primo nous présenterons IAI-TOGO notre institut de formation ainsi Cergi SA notre cadre de stage ; Secundo nous ferons l’étude et la critique de l’existant, nous poserons la problématique et les approches de solutions ; tertio nous étudierons les différentes solutions à déployer et en quarto et dernière partie nous ferons la mise en œuvre des solutions retenues.

Qu’est-ce qu’un Data Center ?

Les entreprises modernes utilisent des ordinateurs dans presque tous les aspects du commerce – communication, stockage de données, comptabilité et fonctions commerciales quotidiennes. Un **Data Center** est une installation physique centralisée où résident les ordinateurs, le réseau, le stockage et autres équipements informatiques de l’entreprise qui prennent en charge les opérations de l’entreprise. Les ordinateurs situés dans un Data Center contiennent ou facilitent les applications, les services et des données stratégiques.

Les Data Centers existent dans toutes les tailles – ils peuvent tenir dans une armoire, une salle dédiée ou un entrepôt. Certaines entreprises dont le Data Center contient une grande quantité d’équipement informatique peuvent nécessiter plusieurs installations de Data Center. Les entreprises peuvent également choisir de louer de l’espace de serveur et demander à un tiers de gérer leur Data Center.

Un Data Center peut s’étendre en dehors d’une installation physique en utilisant un Cloud [privé](https://www.vmware.com/ca-fr/topics/glossary/content/private-cloud.html) ou [public](https://www.vmware.com/ca-fr/topics/glossary/content/public-cloud.html) pour accroître ses opérations ou son stockage. Si nécessaire, un Data Center virtualisé peut utiliser des serveurs à des emplacements distants pour exécuter des charges de travail plus importantes.

Exigences d’un Data Center moderne

Parce que les Data Centers contiennent tellement d’équipements informatiques onéreux, ils ont des besoins spéciaux en termes de sécurité et d’alimentation.

**Alimentation fiable et abondante :**l’équipement d’un Data Center nécessite souvent une alimentation importante, à partir d’une source à l’abri des interruptions grâce à une alimentation de secours disponible immédiatement. Les Data Centers virtualisés ou les Software-Defined Data Centers sont plus efficaces et nécessitent beaucoup moins d’alimentation que les Data Centers traditionnels.

**Froid :**dans la mesure où l’alimentation et l’équipement dans un Data Center génèrent beaucoup de chaleur, les Data Centers nécessitent souvent un équipement de refroidissement pour [fonctionner de manière optimale](https://www.vmware.com/ca-fr/topics/glossary/content/data-center-operations.html" \t "_blank). L’eau pouvant détruire les ordinateurs, il n’est pas possible d’utiliser des gicleurs pour protéger l’équipement d’un Data Center contre le feu. À la place, les Data Centers peuvent utiliser des systèmes retardateurs de feu chimiques qui étouffent les flammes sans endommager l’équipement électronique.

**Mesures de sécurité physiques et virtuelles : la** [sécurité](https://www.vmware.com/ca-fr/topics/glossary/content/data-center-security.html" \t "_blank) est un aspect important d’un Data Center en raison des applications et des informations stratégiques que celui-ci contient. Une violation exposant des données client ou de l’entreprise sensibles peut coûter des centaines de milliers d’euros et, dans les pires scénarios, mettre fin à la marque et aux activités d’une entreprise. Des mesures de sécurité à la fois physiques et virtuelles doivent être prises pour garantir la sécurité permanente d’un Data Center et s’assurer que les activités ne sont pas vulnérables aux violations de données. Un Data Center doit être protégé contre le vol par des mesures de sécurité physiques telles que des cadenas, une surveillance vidéo et une restriction de l’accès. Les logiciels de sécurité du réseau et des applications peuvent apporter des mesures de sécurité virtuelles essentielles.

Data Center hiérarchisé

Les Data Centers peuvent comporter différents niveaux de sécurité, de latence et de résilience. Les Data Centers hiérarchisés autorisent un stockage hiérarchique des données, dans lequel les fichiers et les données auxquels les utilisateurs accèdent le plus, ou qui doivent être très performants, peuvent résider sur un niveau, tandis que les données moins utilisées résident sur un autre niveau. Dans les modèles SaaS de Cloud public, les niveaux ayant une faible latence sont généralement plus chers que ceux qui ont une latence élevée.

Le niveau offrant la latence la plus faible et l’accès le plus rapide réside généralement le plus près des utilisateurs, à un emplacement où ceux-ci peuvent facilement interagir avec lui quotidiennement. Le niveau le plus rapide est nommé niveau zéro. Les entreprises spécialisées par exemple dans les services financiers ou la recherche médicale et utilisant des systèmes informatiques hautes performances pour l’analyse du Big Data sont des utilisateurs fréquents du stockage de niveau zéro. Les niveaux de stockage moins performants peuvent faire office d’instance de secours pour le niveau principal ou servir de stockage pour les données moins souvent utilisées. Les données archivées peuvent résider dans le niveau de stockage le plus bas et le moins cher, où une latence élevée n’est pas aussi nécessaire.

Virtualisation des Data Centers

Les Data Centers physiques sont limités par l’espace et par leur dépendance envers le matériel et l’équipement. Aujourd’hui, les serveurs peuvent être virtualisés, la puissance de calcul et la mémoire étant alors séparées du matériel sur une machine virtuelle. Avec la virtualisation du Data Center, les administrateurs peuvent créer une infrastructure de Data Center virtuel avec des serveurs distants pour partager la charge de travail et le stockage. Un Data Center virtuel nécessite moins d’équipement, moins d’alimentation et moins d’espace qu’un Data Center physique traditionnel. Un Data Center virtuel peut également accéder à ou « faire irruption dans » un Cloud public ou privé lorsque plus de ressources de stockage ou de traitement sont nécessaires. Les Data Centers virtuels sont également nommés Software-Defined Data Centers, car tous les services qu’ils fournissent, y compris le réseau et le stockage, sont fournis par des logiciels plutôt que par du matériel.

Les fournisseurs de services Cloud peuvent fournir des Data Centers virtualisés en tant que service, prenant à leur charge la gestion et l’exécution des opérations principales, du réseau et du stockage de l’entreprise. Ces fournisseurs partagent des réseaux, un stockage et des serveurs virtuels parmi plusieurs autres entreprises, en déplaçant l’espace de stockage et les charges de travail d’un serveur à l’autre selon les besoins. Une entreprise peut également utiliser une partie de sa propre infrastructure pour créer un Cloud privé dans le même objectif ou utiliser une combinaison de Clouds publics et privés, que l’on nomme environnement de Cloud hybride. Un Data Center virtuel peut co-exister avec un Data Center physique, s’exécutant en parallèle, ou l’entreprise peut utiliser un équipement de Data Center virtuel pour exécuter un Data Center entièrement virtuel. Une infrastructure [hyperconvergée](https://www.vmware.com/ca-fr/topics/glossary/content/hyperconvergence.html" \t "_blank) (HCI) intègre l’équipement informatique, de stockage et de réseau aux logiciels de virtualisation et l’optimise pour qu’il s’exécute comme un seul système. Avec une HCI, toutes les fonctions du Data Center s’exécutent sur des logiciels étroitement intégrés au matériel. Cette approche orientée sur les logiciels permet d’automatiser les tâches de stockage et les opérations qui nécessitaient auparavant un ajustement manuel du matériel du serveur.

Transformation du Data Center

Les entreprises modernes réfléchissent à un moyen de tirer parti de la nouvelle technologie [IoT](https://www.vmware.com/ca-fr/topics/glossary/content/internet-things-iot.html" \t "_blank) qui leur permet d’en savoir plus sur leurs clients et de mieux les impliquer. La collecte et l’analyse de données qui prennent en charge ce type de recherche et offrent une expérience client optimisée nécessitent une transformation importante du Data Center. La virtualisation, la HCI et le Cloud transforment les Data Centers, et leur permettent d’être plus flexibles et plus réactifs face aux fluctuations dans les charges de travail en temps réel et de gérer des volumes de données plus importants. [Les Software-Defined Data Centers](https://www.vmware.com/ca-fr/topics/glossary/content/software-defined-storage.html" \t "_blank) peuvent être beaucoup plus économiques à construire et à gérer que les Data Centers physiques. Utiliser une infrastructure de Data Center virtuel, en particulier par rapport à un Cloud privé ou public, permet aux entreprises de réaliser des économies d’argent au niveau de l’infrastructure physique, de l’espace et de l’alimentation. Les Data Centers virtualisés offrent également aux entreprises une plus grande flexibilité dans le choix de leur matériel car les plates-formes IaaS Cloud s’exécutent sur une variété de matériels différents. Et avec les plans de stockage hiérarchisé, le coût des services de Cloud public devient plus abordable. Alors que l’Internet des objets s’étend et que le volume de données généré tous les jours s’accroît de manière exponentielle, la scalabilité et la puissance de traitement des Data Centers virtuels deviendront de plus en plus critiques.

<https://www.supinfo.com/articles/single/2760-presentation-cloud-computing#:~:text=En%20cloud%20computing%20les%20entreprises,compos%C3%A9%20de%20serveurs%20distants%20interconnect%C3%A9s.>

#### Avantages et inconvénients

Comme toute technologies, le cloud computing disposent d'énormement d'avantages, mais aussi d'inconvénients.

**Les avantages** :

* Une réduction des coûts : Plus d'infrastructure IT en interne, pas de coût de maintenance et de changement de matériel sont des avantages indéniables dans la mise en place d'une infrastructure Cloud. L'entreprise paye uniquement l'utilisation et la consommation des ressources selon ses besoins, pouvant les réduire ou les augmenter en seulement quelques clics.
* Un usage simplifié : L’utilisateur n’a pas d’infrastructure à gérer, c’est au fournisseur Cloud de maintenir le matériel serveur, le stockage et les réseaux. La machine est livrée à jour et prête à l'emploi.
* Une haute disponibilité du service : Le Cloud Computing permet de garantir les accès et la disponibilité des services entre 98 et 99.99%, comprenant maintenance des serveurs ou panne.
* La sécurité : Un service de Cloud Computing propose des services de sécurité important pour un prix moindre qu'avec une infrastructure physique dans l'entreprise.

**Les inconvénients** :

* Le client d'un service de cloud Computing devient très dépendant de la qualité du réseau pour accéder à ce service. Aucun fournisseur de service cloud ne peut garantir une disponibilité de 100 %
* Les entreprises n'ont plus de garanties (autres que contractuelles) de l'utilisation qui est faite de leurs données, puisqu'elles les confient à des tiers.
* En ce qui concerne le Cloud Public, des cyber-attaques peuvent avoir lieu du fait du côté "accès pour tous" de ce type de Cloud.
* Une fois son infrastructure sur un cloud, il est très difficile d'en sortir, et cela nécessite un budget important (pour les grosses entreprises disposant d'une infrastructure complexe)

Ainsi, on peut donc voir que les principaux inconvénients rencontrés, juridique et surtout de dépendance au réseau, par le Cloud Computing sont largement dépassés par le nombre conséquent d'avantages, financier et usager.