



Université Sultan Moulay Slimane
Ecole Nationale des Sciences Appliquées (ENSA) de Béni-Mellal

Filière : Transformation Digitale Industrielle (TDI)
Niveau : 1ère année du cycle Ingénieur

Rapport de mini-projet dans le cadre du Module : « Réseaux & Cloud Computing » -
Pr. Maria ZEMZAMI

Création d'un Cloud privé

Réalisé par :

Abderrahmane LABRAKH
Amine GOUAIMA
Anouar LAMHAMDI
Ibrahim ESSAKINE
Mohamed Amine El GAMAAZE
Omar OUHAGUA
Said ANAAM

Année Universitaire : 2021-2022

SOMMAIRE :

I-	Introduction	3
II-	Historique du Cloud Computing	4
III-	C'est quoi le Cloud Computing ?	5
IV-	Les modèles du Cloud	7
V-	Pourquoi opter pour le Cloud privé ?	8
VI-	La virtualisation	9
VII-	Les plateformes des Cloud privé.....	10
VIII-	Création du Cloud privé via ownCloud	12
IX-	Conclusion	13
X-	Références	14
XI-	Annexes	14

I- Introduction :

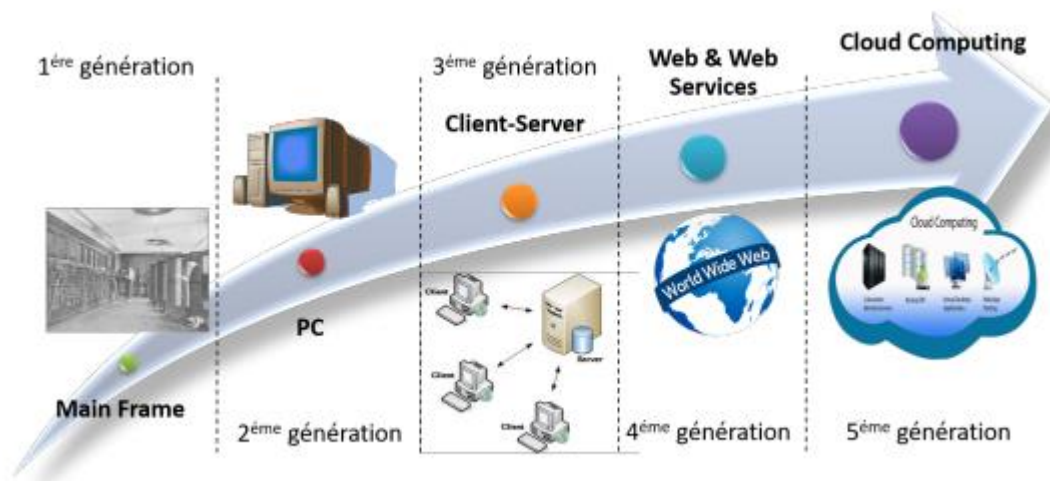
Le Cloud Computing est un mot à la mode (Buzz Word) dans les technologies de l'information (IT) d'aujourd'hui auquel personne ne peut échapper. Mais qu'est-ce qui se cache vraiment derrière ? Il existe de nombreuses interprétations de ce terme, mais aucune définition normalisée ni même uniforme. Le cloud computing favorise la fourniture et l'utilisation d'infrastructures informatiques, de plates-formes et d'applications de toute nature sous la forme de services disponibles électroniquement sur le Web. Le terme cloud fait allusion au fait que ces services sont fournis par un fournisseur sur Internet (ou sur l'intranet d'une organisation plus grande). Les utilisateurs de services cloud, en revanche, peuvent proposer leurs propres offres en tant que services sur Internet ou sur un intranet. Généralement, les ressources en Cloud sont virtualisées : De cette façon, les utilisateurs du Cloud ont toujours la vue souhaitée et nécessaire sur leur infrastructure et leurs applications ne sont pas soumis à des dépendances systémiques ou contraintes. De plus, les services Cloud peuvent être mis à l'échelle de manière dynamique : si une application nécessite des ressources supplémentaires, celles-ci peuvent être ajoutées immédiatement et sans trop d'effort par un processus automatique. Ainsi, les développeurs d'applications Web ayant des idées innovantes n'ont pas à investir massivement dans de nouveaux matériels lors de la création d'une entreprise. Ils peuvent obtenir les ressources nécessaires de manière flexible auprès d'un fournisseur tout en se concentrant sur leur idée d'entreprise. Avec une demande croissante, l'infrastructure peut être adaptée automatiquement aux exigences étendues.

Le cloud computing adopte le model pay-as-you-use payer ce que vous utiliser. Le nombre requis de ressources mis à disposition doit être payé. Pour les ressources inutilisées, rien ne sera facturé. Le Cloud a donc une importance économique car, en raison de sa flexibilité dans l'approvisionnement et l'utilisation de ses services, des économies considérables sont possibles. Le cloud fournira des capacités permettront de créer des économies d'échelle avec un rapport qualité-prix très favorable.

Les critiques du Cloud Computing aiment alléguer ce danger de blocage des fournisseurs en plus des problèmes de sécurité possibles. Les responsables informatiques et les chefs de département, principalement établis, prônent la prudence. Mais un examen plus attentif révèle que ces arguments semblent très souvent viser à défendre leurs droits acquis «hérités» dans les centres de données classiques. Pour cette raison, la plupart des jeunes entreprises (startups) qui ne souffrent pas de ces dépendances profitent de cette nouvelle technologie. Mais il existe également des entreprises établies qui ont abordé le sujet du cloud computing et peuvent déjà se targuer d'une augmentation durable de l'efficacité grâce à son utilisation. En plus de profiter des clouds publics, les entreprises s'appuient de plus en plus sur leurs propres clouds privés.

Ce rapport donne un aperçu général sur le concept « Cloud Computing », puis il converge vers l'un des plus importants aspects de ce sujet : **La création d'un Cloud Privé local.**

II- Historique du Cloud Computing :



La figure ci-dessus illustre l'évolution et les générations de l'informatique. Plus précisément, on parle de l'hébergement des applications.

- **1ère génération (MainFrame)** : Le terme se référait à l'origine aux grandes armoires qui abritaient l'unité centrale de traitement et la mémoire principale des premiers ordinateurs. Ces architectures de système ont été établies dans les années 1960, mais continuent d'évoluer. Les applications sont installées sur un ordinateur de grande puissance de traitement et qui sert d'unité centrale à un réseau de terminaux.
- **2ème génération (PC)** : Apparu en 1970s, l'utilisateur installe/accède ses applications directement sur son PC sans avoir besoin d'une tiers partie (réseau ou serveur).
- **3ème génération (Client-Serveur)** : Dans ce type d'architecture, l'application est divisée en 2 entités : (1) le fournisseur de service appelé Serveur et le consommateur de service appelé Client. Les deux entités doivent être connectées par un réseau.
- **4ème génération (www)** : Le web permet d'héberger des applications (dites applications web) sur des serveurs distants. Ces applications peuvent être accédées via le réseau internet en utilisant un navigateur.

– **5ème génération (cloud computing)** : Apparu au début du 21 siècle, il consiste à utiliser des serveurs informatiques distants par l'intermédiaire d'un réseau, généralement Internet, pour héberger/fournir des application. Ces serveurs sont loués à la demande, le plus souvent par tranche d'utilisation, selon des critères techniques (puissance, bande passante, etc.).

III- C'est quoi le Cloud Computing :

1. Définition :

Le Cloud signifie « nuage » et Computing « informatique », le Cloud Computing est donc l'informatique en nuage pour une traduction anglais-français.

Plusieurs définitions ont été proposées pour définir le cloud qui à causé une ambiguïté pour comprendre c'est quoi le cloud.

« Le cloud est un service de location de ressources informatiques par une organisation ou un individu et de payer seulement pour les ressources utilisées » est l'une des définitions proposées.

Pour NIST : « Cloud Computing is a model for enabling ubiquitous, convenient, ondemand network access to a shared pool of configurable computing resources (e.g., networks, servers, storage, applications, and services) that can be rapidly provisioned and released with minimal management effort or service provider interaction. This cloud model is composed of five essential characteristics, three service models, and four deployment models ».

Cette définition est utilisée par l'IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) et l'ISO (The International Organization for Standardization).

Elle spécifie :

- 5 caractéristiques essentielle du cloud.
- 3 modèles de services différents.
- 4 modèles de déploiement différents.

2. Caractéristiques du cloud computing :

Le cloud a 5 caractéristiques essentielles qui sont illustrées dans la figure2.3. Si une de ces caractéristiques est absente alors ce n'est pas le cloud :

1. On-demand self-service : libre service à la demande, l'utilisateur peut s'approvisionner des services, tel que serveur de calcul ou stockage réseau, au besoin automatiquement sans aucune interaction humaine avec le fournisseur du service.

2. Broad network access : Accessible à sur l'ensemble du réseau, les ressources/services sont disponible sur le réseau (local/internet) grâce à des mécanismes standards.

3. Elastic resource pooling : ressources mutualisés, les ressources sont partagées pour permettre la fourniture des services en parallèle à plusieurs utilisateurs (multitenant model). Ces ressources virtuelles/physiques sont assignées dynamiquement suivant le besoin de l'utilisateur.

4. Scalable and Elasticity : Les ressources sont rapidement approvisionnées ou libérées en diverses quantités afin que les systèmes puissent mise à l'échelle selon les besoins. Pour le consommateur, les ressources semblent être illimitées

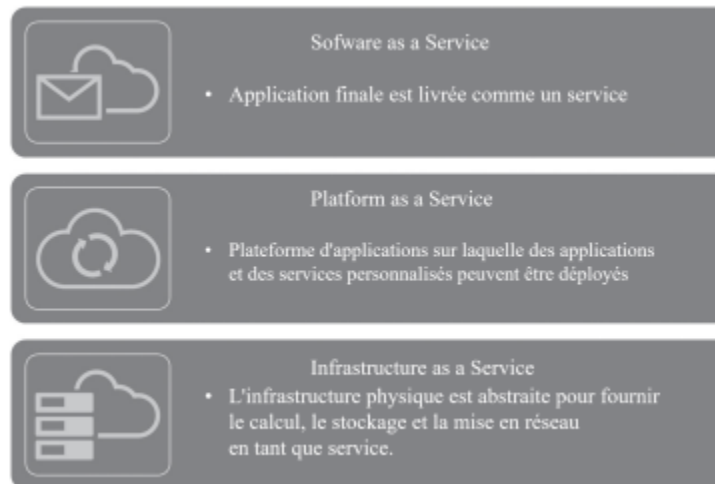
5. Measured service : Service mesurable, L'utilisation des ressources peut être surveillée, contrôlée et signalée, ce qui assure la transparence pour le fournisseur et le consommateur du service utilisé.



IV- Les modèles du Cloud :

1. Les modèles de services :

Le NIST identifie 3 modèles de services proposés par les fournisseurs du cloud.



1. cloud Software as a Service (SaaS) : Permet aux consommateurs d'utiliser des applications qui se trouvent dans le cloud. Les applications sont accessibles depuis n'importe quel appareil connecté à internet.

2. cloud Platform as a Service (PaaS) : Les services fournis sur la couche PaaS sont destinés aux développeurs. Ces services sont des environnements de programmation ou d'exécution où un logiciel (programme) propriétaire écrit dans un langage de programmation spécifique peut être exécuté. Dans ce modèle, l'utilisateur n'a pas de contrôle sur l'infrastructure.

3. Infrastructure as a Service (IaaS) : Ce modèle donne aux utilisateurs une vue abstraite sur le matériel i.e., processeurs, mémoire, systèmes de stockage, réseaux. Il permet aux utilisateurs d'avoir le contrôle sur l'ensemble des ressources allouées, exemple : Création et suppression des instances de machine, démarrage et arrêt des OS, définition des topologies réseaux.

2. Les modèles de déploiement :

Le modèle de déploiement fait une distinction basée sur la mesure dans laquelle les unités organisationnelles des utilisateurs et des fournisseurs sont séparées les unes des autres.

On distingue 4 modèles de déploiement :

1. **Cloud Public** : Aussi appelé cloud Externe. Il comprend toutes les offres cloud où les fournisseurs et les utilisateurs potentiels n'appartiennent pas à la même unité organisationnelle. Dans ce modèle, les fournisseurs rendent leur cloud accessible au public et proposent généralement un portail Web en libre-service.
2. **Cloud Privé** : Aussi Appelé cloud Interne. Les Fournisseurs et utilisateurs appartiennent à la même unité organisationnelle (Entreprise, université, gouvernement ...). Dans ce modèle, le contrôle sur les données reste avec les utilisateurs ou leur organisation.
3. **Cloud Communautaire** : Ce cloud est partagé par plusieurs organisations regroupées au sein d'une communauté. Cette communauté a des intérêts communs (réglementaire, sécurité des données). Ce cloud peut être géré par les organisations ou un tiers.
4. **Cloud Hybride** : L'infrastructure cloud est une composition de deux ou plusieurs infrastructures cloud distinctes (privées, communautaires ou publiques) qui restent des entités uniques mais sont liées par une technologie standardisée ou propriétaire qui permet la portabilité des données et des applications (par exemple, l'éclatement du cloud pour l'équilibrage de charge entre les Clouds.

V- Pourquoi opter pour le Cloud privé ?

Un Cloud public peut présenter les problèmes suivants :

- Si la connexion internet est perdue, l'accès au cloud n'est plus possible.
- Les données sont accessibles au fournisseur du cloud ⇒ Problème de confidentialité.
- Les données sont colocalisées avec d'autres utilisateurs ⇒ Problème de sécurité.
- L'utilisateur n'a pas de contrôle sur les ressources physiques déployées par le fournisseur.
- L'utilisateur n'a pas de contrôle sur les versions des systèmes et des logiciels déployés.

Le Cloud privé est une infrastructure exploitée uniquement par une seule organisation. Il assure davantage de confidentialité et permet de géolocaliser précisément l'emplacement géographique du patrimoine numérique de l'entreprise. Le contrôle et la prise en main des ressources informatiques est complet ainsi que la personnalisation de l'environnement qui est totalement adapté à la demande du client. En revanche, les compétences techniques nécessaires à sa mise en œuvre tout comme les coûts associés sont ajustées aux demandes du client.

VI- La virtualisation :

1. Définition de la virtualisation :

Même s'il existe **plusieurs types de virtualisation**, telle que la **virtualisation des postes clients** ou la **virtualisation des super calculateurs**, la forme la plus populaire de virtualisation est la **virtualisation des serveurs**. Ainsi, la virtualisation consiste à dématérialiser le comportement et les données d'un serveur ou d'une machine, de façon à faire tourner plusieurs de ces instances dématérialisées sur un même serveur physique.

De cette façon, les différentes instances créées se partagent les ressources du serveur physique. Mais au-delà de ce partage, la virtualisation requiert le respect de plusieurs principes :

- **Cloisonnement rigoureux** : chaque instance ou système d'exploitation doit pouvoir fonctionner de façon totalement dépendante et sans interférer avec les autres instances.
- **Fonctionnement transparent** : le fait d'être virtualisé ne doit en rien changer le comportement du système d'exploitation ou des applications
- **Compatibilité** entre toutes les applications présentes dans l'instance virtualisée

2. Pourquoi virtualiser ?

Les **avantages de la virtualisation** sont :

- en partageant les ressources, et en évitant de multiplier l'acquisition de serveurs physiques, il est possible de réduire les couts, tant au niveau de l'investissement que des coûts de fonctionnement au quotidien (électricité, refroidissement, exploitation etc.). Cela est d'autant plus intéressant qu'un serveur est généralement utilisé bien en deçà de ses capacités.
- De plus, en gérant plusieurs instances de façon virtuelle, il est possible de **faciliter grandement l'administration des serveurs** au quotidien, et de les agencer et de les répartir bien plus rapidement que cela ne serait possible avec des ressources physiques. Ainsi, monter un nouveau serveur, monter un serveur test, ou remettre sur pied un nouveau serveur en cas d'incident est plus facile et plus rapide.
- La virtualisation n'est **pas plus dangereuse en matière de sécurité**. Cela aurait même plutôt tendance à être l'inverse. Bien que la sécurité du serveur physique qui englobe l'ensemble des instances virtualisées soit critique, en centralisant les données et le lieux d'hébergement des applications, et en réduisant le nombre de composants, la gestion de la sécurité devient plus facile à mettre en oeuvre et à maintenir.

3. De la virtualisation au Cloud Computing :

Si **virtualisation** et **Cloud Computing** ne sont pas des termes similaires, ils reposent pourtant sur des fondamentaux communs, dans la mesure où aujourd'hui, la délivrance de **services de Cloud Computing** comporte quasi nécessairement de la virtualisation.

Parce que le Cloud consiste à délivrer des services disponibles dans un catalogue, le Cloud fonctionne en instanciant et en combinant de multiples ressources, qui seront des serveurs, des emplacements de stockage, des bases de données ou encore, des firewalls par exemple. Ainsi, si la virtualisation est nécessaire, c'est **l'automatisation de la mise à disposition de ces ressources**, ainsi que le **suivi de leur consommation à des fins de facturation** qui constitue véritablement ce que l'on appelle le Cloud.

VII- Les plateformes du Cloud privé :

1. Aperçu général :

Pour opérer un Cloud privé on a besoin d'une couche software simulant l'environnement du travail et permettant la gestion et le pilotage de l'infrastructure matérielle.

Une plateforme cloud privé est un software permettant la gestion en ligne d'un Cloud privé (Data Center virtualisé) pour répondre aux besoins spécifiques du client.

Exemples: ownCloud, nextCloud, fileCloud, SeaFile ...

2. Etude de cas : ownCloud

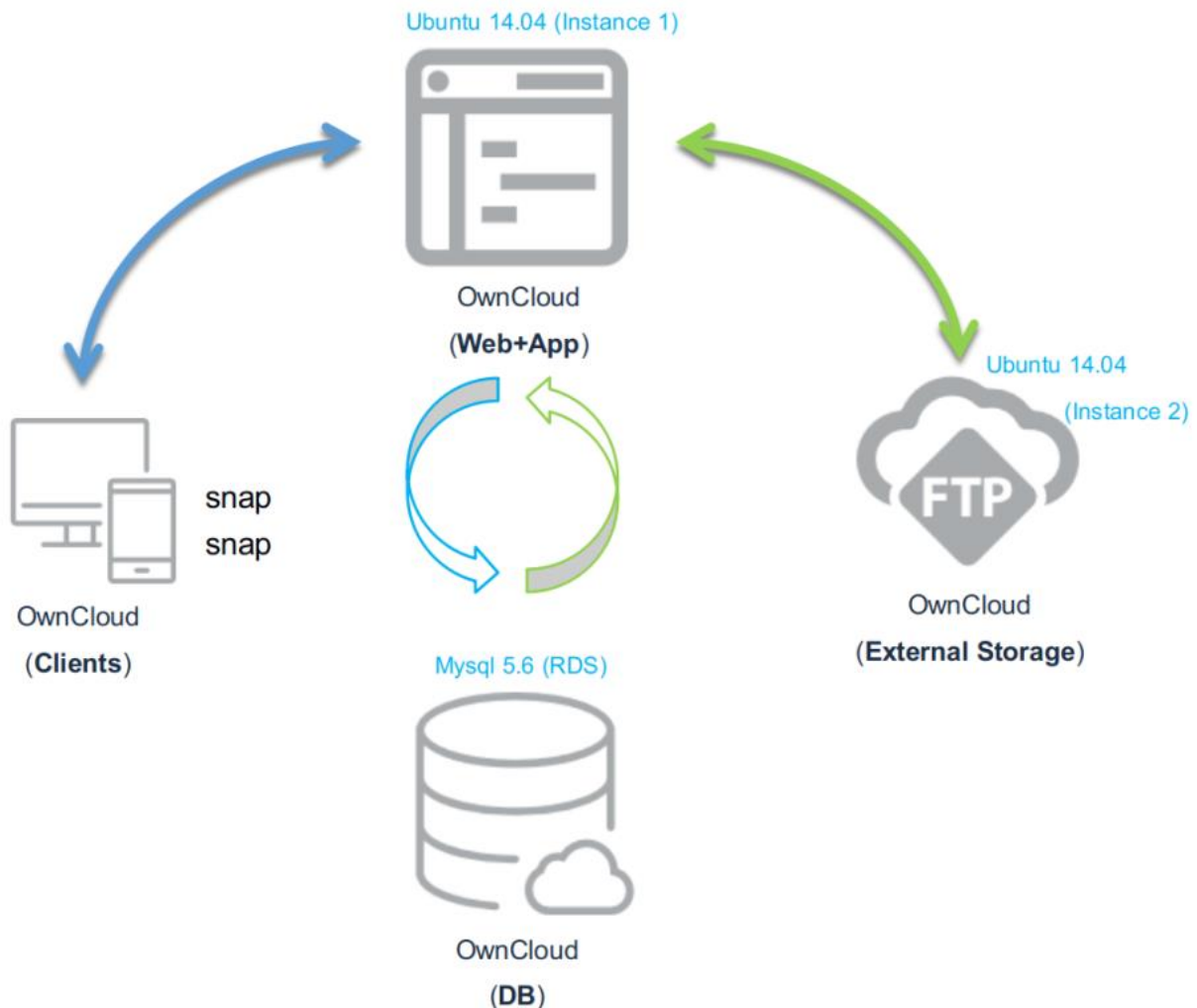


ownCloud est un logiciel libre (Open Source) offrant une plateforme de services de stockage et partage des fichiers d'applications diverses en ligne.

Dans ownCloud, le stockage des données se fait au sein de l'infrastructure de l'entreprise (Cloud privé) et les accès sont soumis à la politique de sécurité informatique de celle-ci.

OwnCloud Server peut être installé sur la plupart des distributions Linux2 supportant une version récente de PHP et supportant SQLite (base de données par défaut), Maria DB, MySQL ou PostgreSQL3.

OwnCloud Server ne peut pas être installé sur Windows ni sur OS X.



VIII-Création du Cloud privé via ownCloud :

Objectif : Cette simulation a pour but de créer un cloud privé via le logiciel « ownCloud ».

La manipulation passe par 3 étapes :

1. Création d'une machine virtuelle :

Dans cette partie, on utilise « VMware » pour créer une machine virtuelle, ce qui nous donne la possibilité d'héberger un serveur cloud privé.



2. Installation de ownCloud sur la machine virtuelle

Après la mise en place de la machine virtuelle on installe ownCloud là-dessus en suivant les étapes décrites dans la vidéo (Installation_ownCloud.mp4) accompagnant le rapport.

3. Tester les différentes fonctionnalités offertes par ownCloud :

Tous les gens qui ont l'adresse IP de la machine et le compte utilisateur peuvent avoir accès à notre cloud privé où on peut partager les fichiers, les images, ... et aussi les gérer. Ceci est illustré dans la vidéo : Partage_gestion_fichiers.mp4

IX- Conclusion :

Avec un Cloud privé, vous pouvez organiser, gérer, déployer et exploiter les services informatiques de manière plus flexible. Les entreprises, en particulier, peuvent utiliser un Cloud privé pour récupérer et analyser les informations plus rapidement et ainsi prendre des décisions de manière plus efficace. Parmi les autres avantages, la capacité de développer et de déployer plus rapidement de nouvelles fonctions et d'étendre ou de réduire votre activité en fonction des besoins. Contrairement aux autres solutions de Cloud computing, vous seul avez accès au Cloud privé, ce qui permet une meilleure sécurité des données.

Ce qui explique bien évidemment la tendance à adopter cette technologie par les entreprises comme étant un outil indispensable, sécurisé, robuste et performant.

X- Références :

- « Cloud computing : le guide complet », Sylvain Caicoya - édition 2011
- <http://www.virtu-desk.fr/medias/files/syntecle-livre-blanc-du-cloud-computing.pdf>
- http://dspace.univ-usto.dz/bitstream/123456789/417/1/CC_RH.pdf
- <https://www.predictiveanalyticstoday.com/top-private-cloud-computing-solutions/>
- <https://owncloud.com/features/>

XI- Annexes :

- Présentation power point + vidéo explicative
- Vidéo qui illustre la manipulation ownCloud