



Services de migration vers le Cloud

Migration, CSP, OpenStack

Module M45 – Virtualisation, Cloud Computing, SDN et sécurité

Prof. Omar ACHBAROU

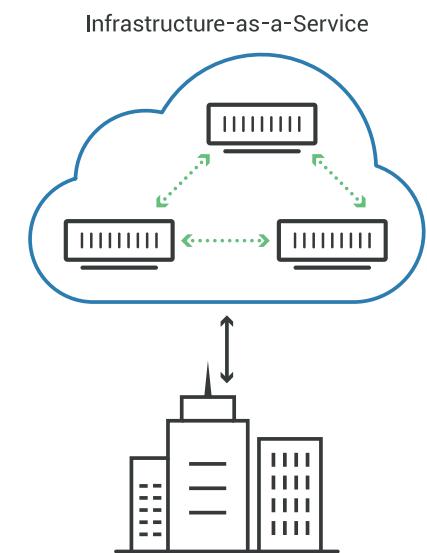
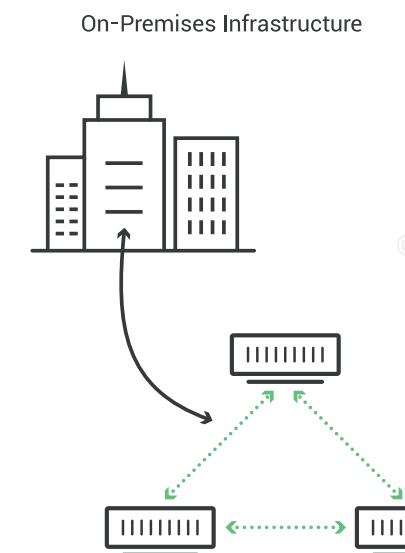
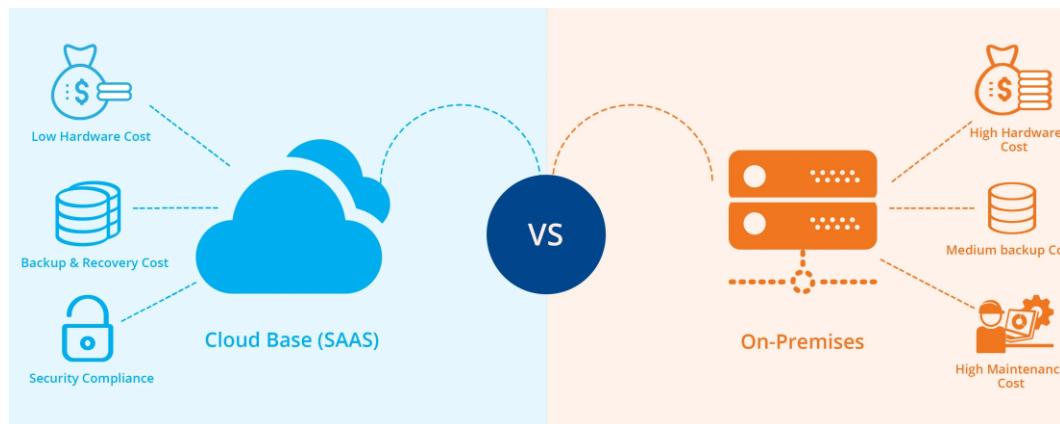
2022/2023

©Achbarou

o.achbarou@uca.ma

Introduction

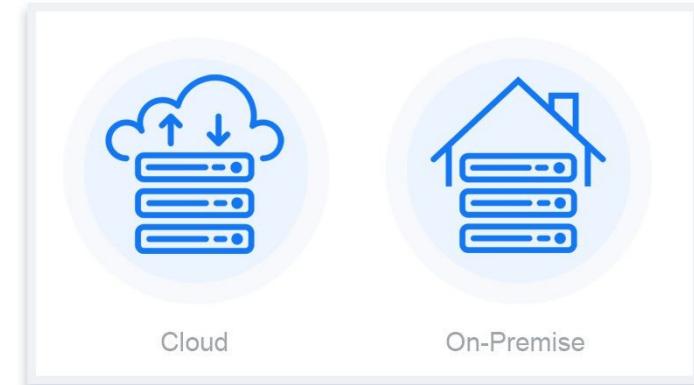
- L'approche traditionnelle existée dans les entreprises était l'**on-premise** qui va être **compensée** par la nouvelle approche qui est le **Cloud Computing** en migrant **l'infrastructure interne**.
- Actuellement, les entreprises tentent à déplacer leurs **actifs numériques** (données, applications, charges de travail, composants métier) de **l'infrastructure sur site** vers le **cloud**.



Définition de l'**on-promise**

- **On-Premise** signifie qu'une entreprise conserve toutes ses données, ses serveurs et tout ce qui se trouve dans son **environnement informatique en interne**.
©Achbarou
- L'entreprise est **responsable** de l'exploitation, de la prise en charge, de la **maintenance** des données à tout moment et de la **sécurité**. C'est la manière traditionnelle d'héberger une architecture.
©Achbarou
- Un **logiciel on-promise** est un logiciel qui doit être installé sur les serveurs de l'entreprise. Au contraire à un logiciel : **on demande** ou **Cloud**, ou **SaaS**.

©Achbarou



Avantages du de l'on-promise

Il existe plusieurs avantages de l'approche **on-premise** :

©Achbarou

- ❖ **Contrôle** : tout le contrôle et les données seront conservés sur l'environnement de l'entreprise. Si l'expertise informatique et la main-d'œuvre requises sont disponibles, ça sera aussi sûr et efficace que possible.
- ❖ **Personnalisation** : tout ce qui est construit et configuré selon les besoins spécifiques est le meilleur avantage du sur site. Les services cloud proposent des produits grand public standardisés.
- ❖ **Sécurité** : les entreprises qui stockent et traitent des informations commerciales et personnelles sensibles pour le compte de leurs employés ou clients, telles que les agences gouvernementales et les entreprises du secteur bancaire, doivent offrir un niveau élevé de sécurité et de confidentialité. Une solution sur site peut fournir cela d'une meilleure façon.
- ❖ **Réseau interne** : Disposer d'un réseau interne local - à condition qu'il soit configuré et exploité correctement - garantira une expérience d'exploitation commerciale fiable. Les données cruciales seront toujours accessibles.
- ❖ **Réduction des coûts Internet** : il se peut que l'activité principale ne dépende pas beaucoup d'Internet. Dans ce cas, il est possible de réduire les coûts Internet liés aux services basés sur le cloud

©Achbarou



CLOUD

©Achbarou



ON-PREMISE

Inconvénients de l'on-premise

Il existe aussi des **inconvénients** de l'on-premise :

©Achbarou

- **Le partage de fichiers entre bureaux est difficile** : les bureaux situés dans différents endroits/pays peuvent ne pas disposer des moyens adéquats pour le stockage des fichiers ou d'une connexion fiable, de sorte que la disponibilité des données peut en pâtir considérablement.
- **Coût de maintenance élevé** : les factures de services publics élevées, les coûts de main-d'œuvre, les dépenses de formation, la mise à jour de la technologie, les licences et l'extension du matériel sont toutes d'énormes entreprises financières et donc l'inconvénient le plus important du sur site.
- **Manque des mises à jours** des stratégies et des solution de la **cybersécurité** et **durcissement**

- ❖ **Manque de mobilité** : En cas de sinistre ou de souhait d'opérer dans d'autres pays, la construction de sites supplémentaires et le déplacement des données sont fastidieux. Les employés peuvent ne pas être en mesure d'accéder aux données à partir de différents types d'appareils.
- ❖ **Absence de contrôle administratif** : l'absence d'un environnement consolidé sur de nombreux sites et l'absence d'une **interface de gestion centrale** pour la surveillance, la journalisation et la gestion des droits des utilisateurs peuvent entraîner de graves failles de sécurité.

©Achbarou



CLOUD



ON-PREMISE

©Achbarou

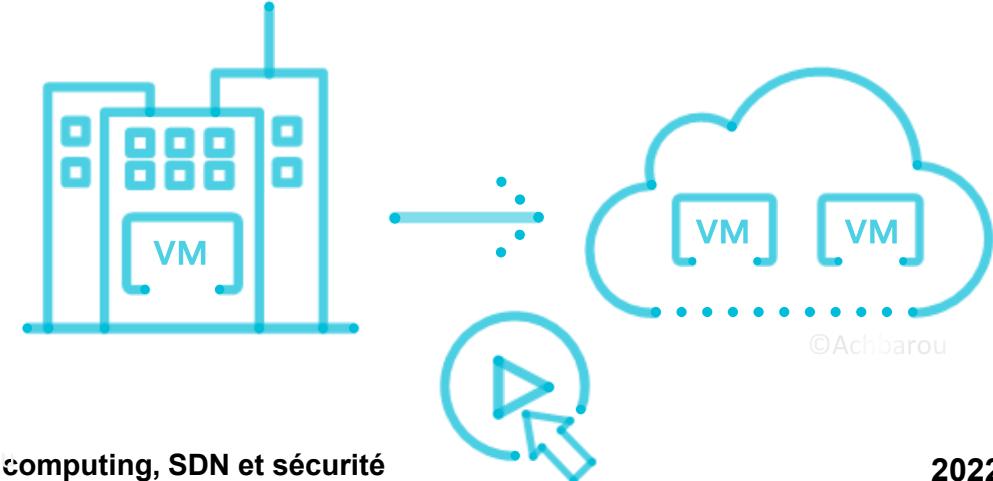
Migration vers le Cloud



Migration vers le Cloud

©Achbarou

- La **migration** on-premise vers le cloud consiste à déplacer les **ressources numériques** (données, applications, charges de travail, composants métier) de **l'infrastructure locale** vers le **cloud**.
- Lors d'une migration sur le cloud, un changement de paradigme s'opère : vous n'êtes plus maître de la pile technologie sous-jacente, vous la confiez à un tiers.
- Traditionnellement, les **migrations d'un serveur local** à un **autre** sont relativement simples, mais les **migrations du centre de données** vers le **cloud** présentent quelques obstacles supplémentaires.



Migration vers le Cloud

©Achbarou

- Le cloud est essentiel pour obtenir des **performances** et une **efficacité** en temps réel. Par conséquent, une **analyse**, une **planification** et une **exécution** minutieuses sont nécessaires pour garantir que la solution cloud est **compatible** avec les **besoins de l'entreprise**.
©Achbarou
- Le cloud peut avoir un impact énorme sur les entreprises qui passent par le **processus de migration** vers le cloud. Cela inclut un **coût total de possession** (TCO) plus faible, un délai de livraison plus court et des opportunités d'innovation accrues. L'accès au cloud s'accompagne **d'agilité** et de **flexibilité**, qui sont toutes deux nécessaires pour répondre aux demandes changeantes des consommateurs et du marché.
©Achbarou
©Achbarou



Migration vers le Cloud

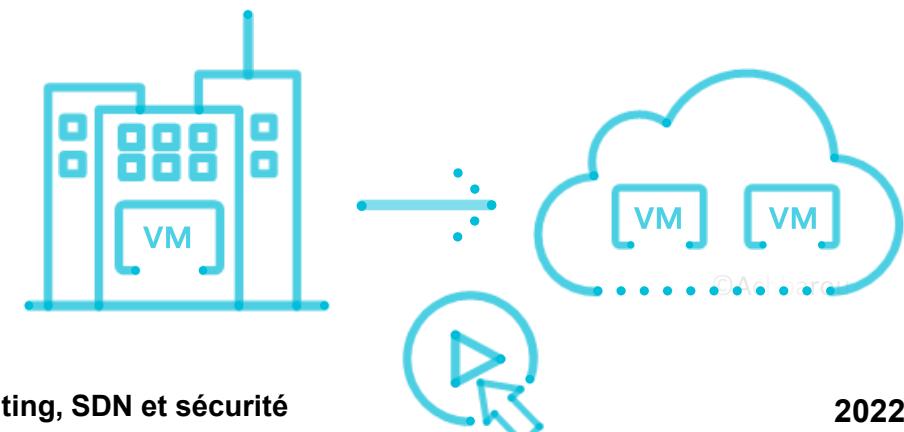
©Achbarou

- Les entreprises ont **migré leurs services et leurs données** vers le cloud pour devenir des lieux de travail numériques **élastiques** pour faire face à une demande en ligne accrue et au **travail à distance**.
- Les entreprises qui ont déjà entamé la transition vers le cloud computing accélèrent une **transformation du cloud** qui ouvrira la voie dans les années à venir.
- Toute **migration** demande de l'organisation et de la **réflexion**, car elle touche au **coeur-même** de votre entreprise.



©Achbarou

©Achbarou



Avantages de la migration

©Achbarou

- **Élasticité** : Les fournisseurs de cloud public vous permettent d'étendre rapidement vos ressources de traitement informatique, de mémoire et de stockage en fonction de vos besoins. C'est ce que l'on appelle l'autoscaling.
- **Coût transparent des services** : Votre organisation ne paie que pour les ressources réellement utilisées : informatique, réseau, stockage. Ainsi, elle peut planifier les coûts en fonction de la croissance de l'entreprise, et des besoins de vos clients.
- **Tolérance aux pannes, fiabilité et résilience** : L'infrastructure cloud est construite avec une technologie de pointe. Si une machine physique meurt, une autre la remplace sans affecter vos opérations. Les fournisseurs de cloud public prévoient le pire. Ils disposent de plusieurs centres de données dans le monde entier visant à réduire les effets néfastes des possibles pannes sur votre plateforme technique.

©Achbarou

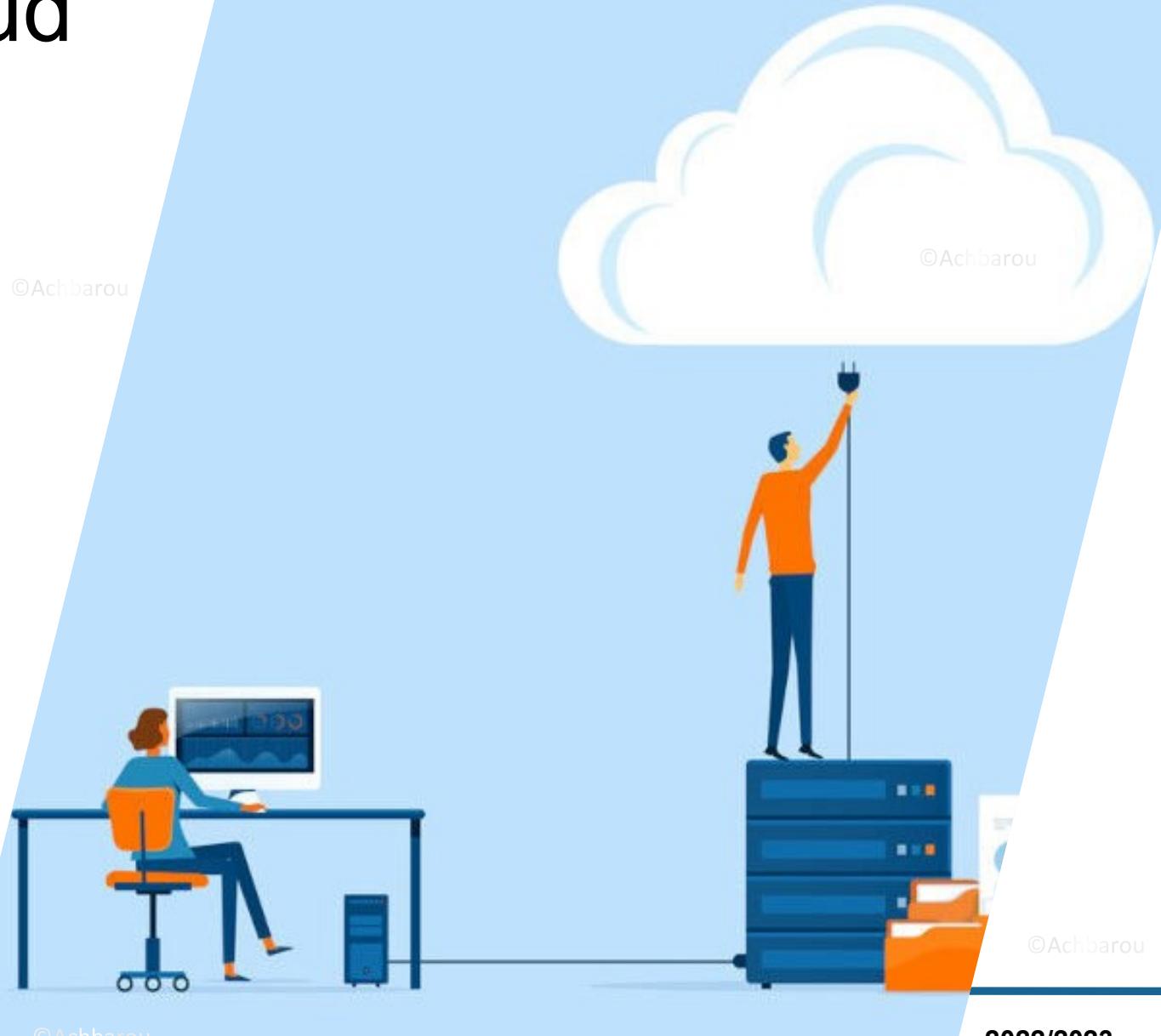
Avantages de la migration

- Agilité et flexibilité accrues
- Capacité à innover plus rapidement
- Technologie toujours à jour
- Se recentrer vers les corps de métiers
- Mieux gérer les attentes accrues des clients
- Réduction des coûts
- Obtenez des résultats commerciaux immédiats
- Simplifiez l'informatique
- Passez à tout en tant que service
- Une meilleure gestion de la consommation
- Évolutivité du cloud
- Performance améliorée
- Amélioration de la sécurité



Migration vers le cloud

- Le passage au cloud peut changer la vision de l'entreprise, il est donc préférable de commencer par **cartographier** l'ensemble du parcours cloud. Cela aidera à déterminer quelles capacités et activités sont nécessaires pour exécuter **efficacement les étapes** de migration vers le cloud.
- La migration vers le Cloud Computing ne consiste pas en une simple sauvegarde dans le cloud. Ça nécessite **une expertise** dans la migration des infrastructures **on-premise** vers le **Cloud public**.



Les étapes de migration

©Achbarou

©Achbarou

Etape 1 : Plan de reprise d'activité Cloud

Cette étape permet aux entreprises :

1. De s'approprier le modèle Cloud et de vérifier la possible « Cloudification » de son SI
2. D'analyser le modèle économique

©Achbarou



Etape 2 : Modélisation et choix des fournisseurs de service Cloud

Il s'agit de définir les CSP et les applications éligibles au modèle Cloud :

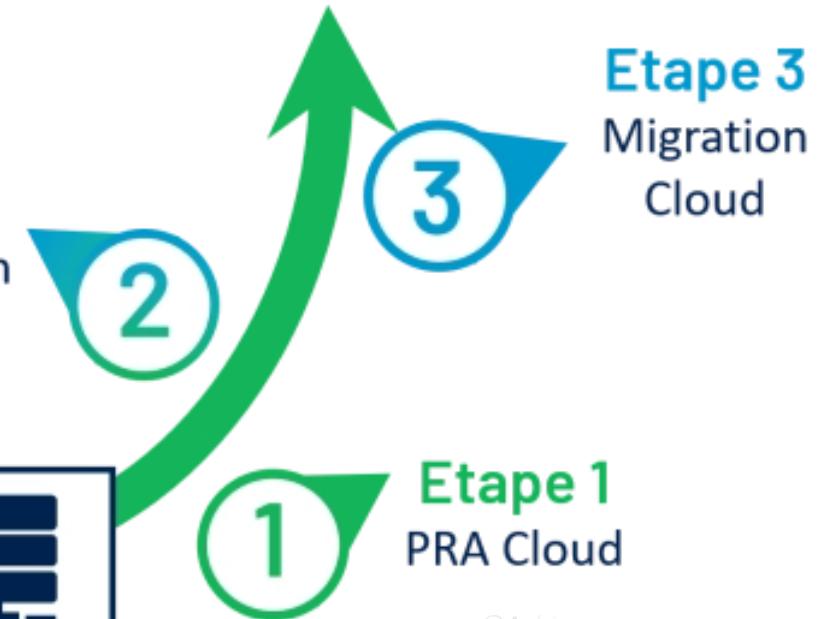
- Quels bénéfices fonctionnels, financiers
- Quels besoins de sécurité
- Quelles optimisations à réaliser
- Quelles applications à refondre

Etape 2 Modélisation Cloud

Etape 3 : Réalisation de la migration

Dans cette étape, il s'agit :

- De définir la stratégie de migration par pallier
- Définir le type de migration
- Choisir la solution de migration
- D'exécuter la migration

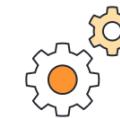


©Achbarou

Types de migration

- Lors de l'examen de la stratégie de migration vers le cloud, une entreprise doit tenir compte de **deux facteurs**. La première chose à considérer est le **modèle de déploiement** : cloud public, cloud privé, cloud hybride et multicloud. Le deuxième élément est le **modèle de service**. Saas, PaaS ou IaaS ?
©Achbarou
- Il existe un certain nombre d'approches de migration différentes que l'entreprise peut choisir d'adopter.
©Achbarou
- Les **types de migration** vers le **cloud** ne sont pas des solutions toutes faites pour toutes les organisations. Ces options doivent servir de base à l'élaboration de la stratégie finale, qui sera **adaptée aux besoins spécifiques** de l'entreprise.
©Achbarou

6 Rs of cloud migration



Re-host



Re-platform



Repurchase



Retain



Retire



Re-factor

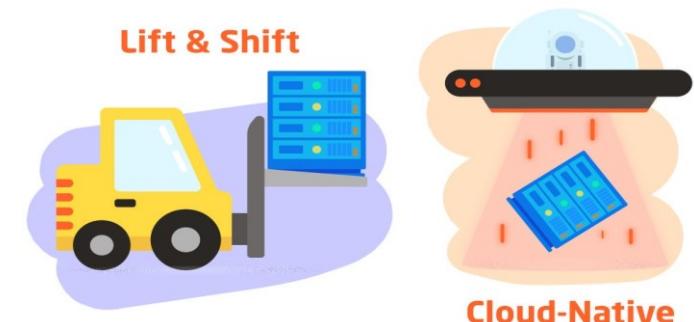
Réhéberger (lift & shift)

©Achbarou

- Le processus de relogement, également appelé "**basculement**",
- lift-and-shift est une stratégie largement choisie en raison de l'effort de migration relativement faible. La **machine virtuelle** et l'application qui s'exécute sont simplement **copiées telles quelles** vers **un fournisseur de cloud** sans **remanier l'application**.
- L'avantage le plus important de cette stratégie est la **vitesse de migration**, car **aucune refactorisation architecturale** n'est nécessaire. De plus, la migration peut souvent être effectuée **automatiquement** à l'aide d'une variété d'outils de mobilité de charge de travail.
- Cependant, la stratégie de **réhébergement** a un inconvénient majeur. En utilisant cette approche, il n'est pas possible d'exploiter tout **le potentiel du cloud** puisque les applications **ne sont pas construites de manière native** pour le cloud.

©Achbarou

©Achbarou



Re-platform (**lift and optimize**)

- Contrairement au réhébergement, la replateforme conduit à **'optimisation du cloud** en raison de **l'adoption d'une certaine plate-forme cloud**, tout en conservant la **même** architecture de base de l'application.
- La replateforme nécessite des informations plus approfondies sur l'application ou les machines virtuelles à migrer que le réhébergement, mais n'entraîne pas la complexité et les efforts généralement associés à la **réarchitecture**.

©Achbarou



Lift-and-Shift

OR



Lift-and-Optimize

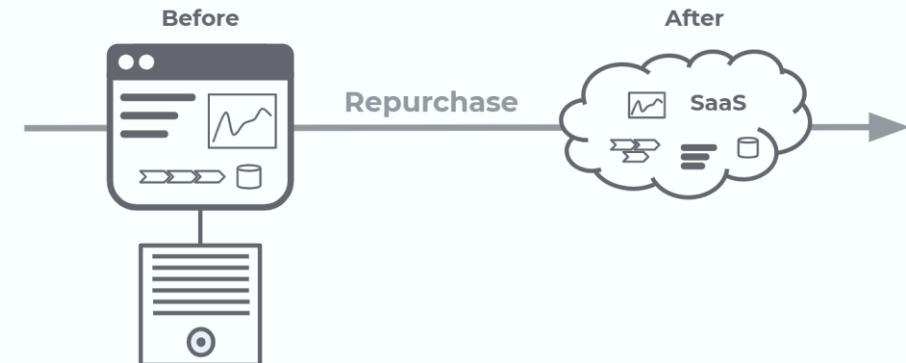
©Achbarou

©Achbarou

Repurchase (drop-and-shop)

©Achbarou

- Le rachat (également appelé **remplacement**) est la stratégie dans laquelle l'application héritée est entièrement **remplacée** par une **solution SaaS** qui fournit des fonctionnalités *identiques* ou *similaires*.
©Achbarou ©Achbarou
- La nouvelle application doit offrir une plus grande valeur commerciale que l'application existante, sur site, y compris des caractéristiques telles que **l'accessibilité** depuis n'importe où, l'absence d'infrastructure à **maintenir** et des modèles de tarification "**pay-as-you-go**". Le rachat de l'application réduit généralement les coûts liés à la maintenance, à l'infrastructure et aux licences.
©Achbarou



©Achbarou

©Achbarou

Refactor, ou re-architect

©Achbarou

- Cette stratégie consiste à déplacer une application dans le cloud et à modifier **son architecture** en tirant pleinement parti des **fonctionnalités natives** du cloud pour améliorer **l'agilité**, les **performances** et **l'évolutivité**.
- Cette stratégie est motivée par une forte demande de la part de l'entreprise pour évoluer, accélérer les sorties de produits et de fonctionnalités, et réduire les coûts.
- Cela implique généralement de décomposer les composants de l'application en blocs de construction plus petits, des **microservices** et de les encapsuler dans des conteneurs (**Docker**) pour un déploiement sur une plate-forme de **conteneurs** toute en implémentant une **application cloud native**.

©Achbarou

©Achbarou

©Achbarou



Retain, ou modèle hybride

- Il s'agit de la stratégie de migration pour les applications que vous souhaitez conserver dans votre environnement source ou pour les applications que **vous n'êtes pas prêt à migrer**. Vous pourriez choisir de **migrer ces applications à l'avenir**.
- Une organisation peut souhaiter conserver certaines charges de travail et bases de données autonomes en raison de **problèmes de sécurité ou d'autres contraintes**.
- Par exemple, il faut être conformer aux exigences réglementaires régissant les emplacements dans lesquels certaines informations sont stockées. Lors de la catégorisation de la **charge de travail** pour ce type de migration, on doit créer une **infrastructure hybride** dans laquelle certaines charges de **travail sont hébergées dans le cloud** et d'autre charges de travail **sont conservées sur site**.



©Achbarou

Retire

- Il s'agit de la stratégie de migration pour les applications que vous souhaitez **déclasser** ou **archiver**. Le retrait de l'application signifie que vous pouvez arrêter les serveurs de **cette pile d'applications**.
- Certaines charges de travail ont fait leur temps mais ne **sont plus nécessaires**. Il se peut qu'au moment où votre organisation planifie sa **migration vers le cloud**, une personne effectuant **un audit découvre un service** que personne n'utilise. Ces services peuvent être **désactivés**, ce qui permet à l'entreprise de se concentrer sur les services qui apportent une plus **grande valeur ajoutée**.
- Il est important d'identifier et de **retirer les applications dès le début de la migration** vers le cloud afin **d'éviter les pertes de temps** et de ressources. Notez que vous devez comprendre parfaitement toutes les dépendances en amont d'une charge de travail avant de **retirer quoi que ce soit**.

©Achbarou

©Achbarou



Choix du CSP

Fournisseur d'infrastructures Cloud Public



Fournisseur de services cloud

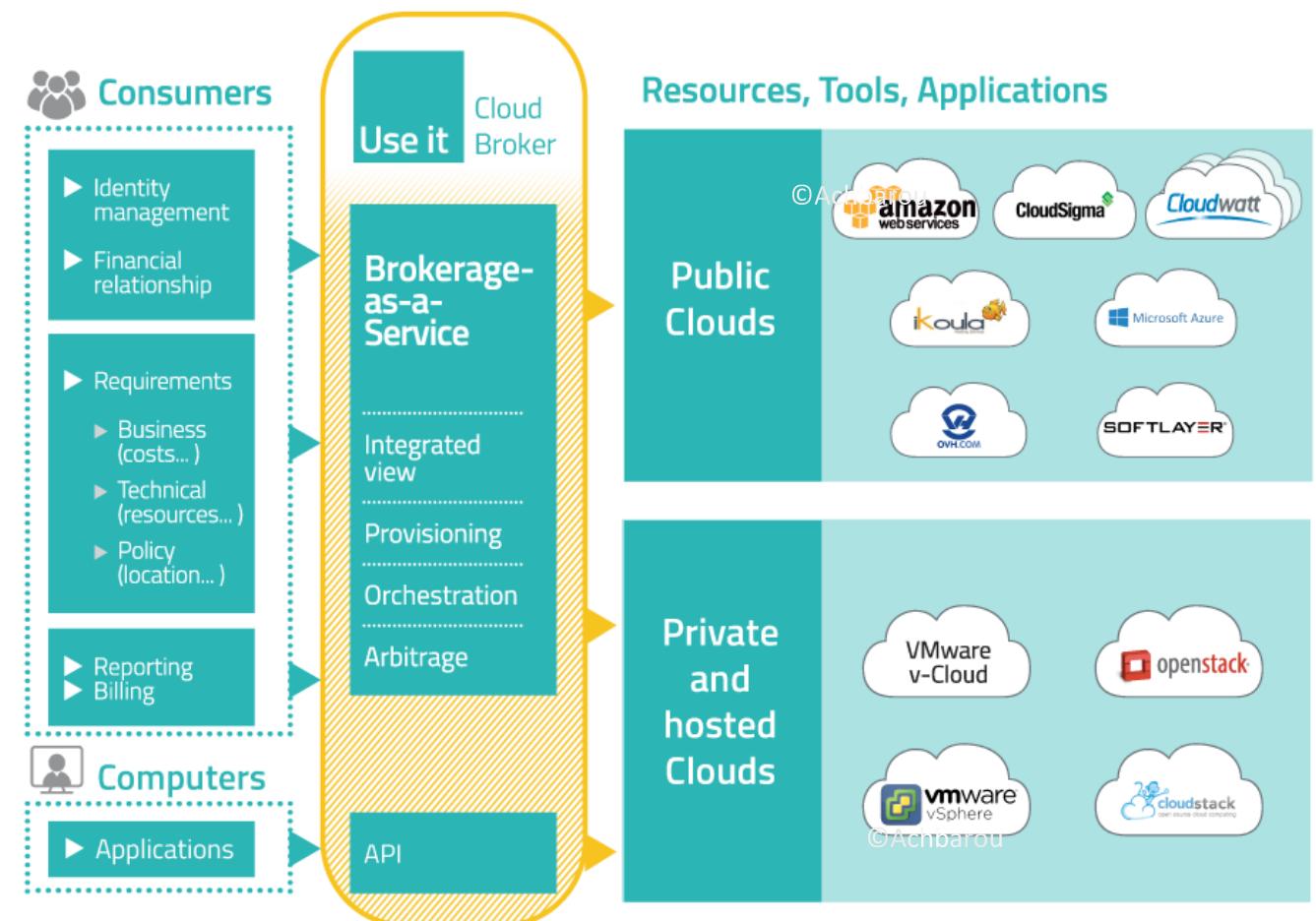
©Achbarou

CSP

Architecteurs du cloud computing

- L'entreprise accélère sa migration vers le Cloud en faisant le **bon choix des fournisseurs** de Clouds IaaS les plus appropriés tout en garantissant la **réversibilité** vers d'autres fournisseurs dans **le futur pour des raisons stratégiques**.
- Le plan de migration vers le Cloud peut déboucher sur des configurations simples, où un seul Cloud est utilisé, ou des configurations complexes de type **Multi-Cloud**, ou **plusieurs Clouds** sont exploités afin d'assurer des fonctions de **PRA** (Disaster Recovery), ou de **répartition de traitement** (Best of Breed).

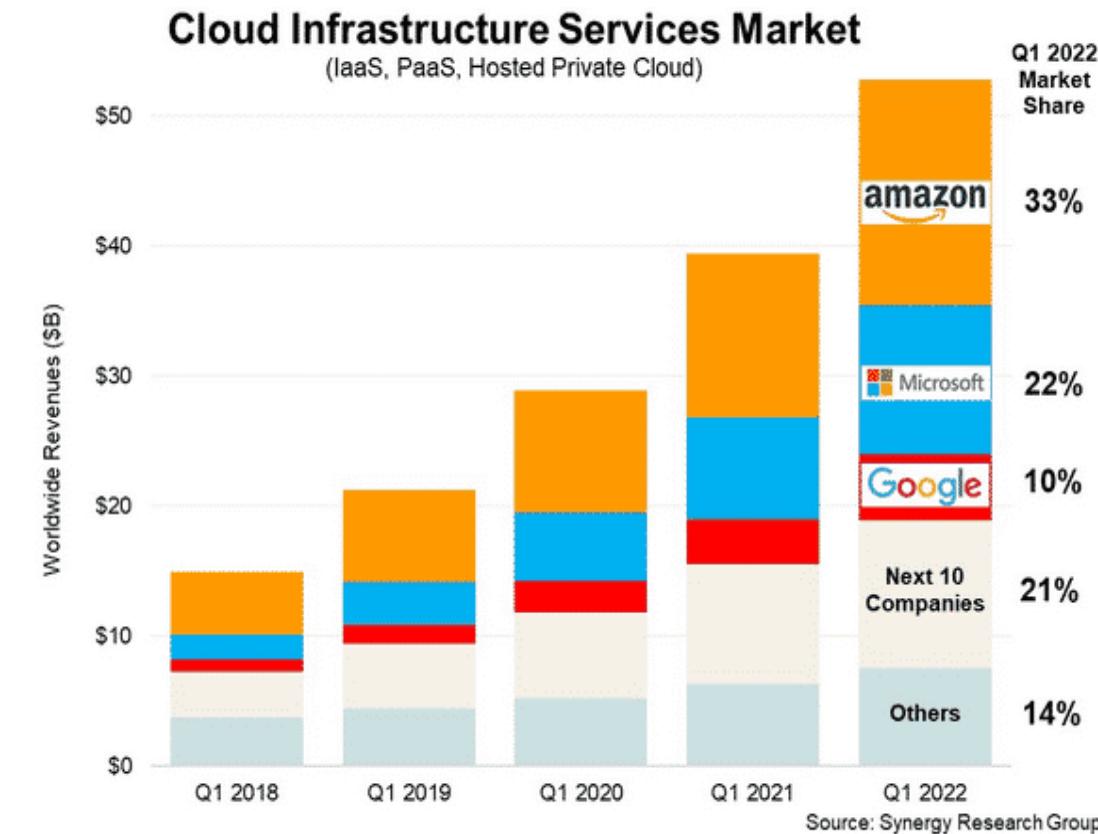
©Achbarou



Fournisseurs services du cloud

- En ce qui concerne IaaS et PaaS, il n'y a vraiment que quelques CSP géants. **Amazon Web Services** ouvre la voie, puis **Microsoft Azure**, **Google** et **IBM**.
- Selon les données de *Synergy Research*, l'ensemble, AWS, Microsoft et Google disposent ainsi de **65%** du marché mondial de l'infrastructure cloud. Les IaaS et PaaS publics représentent l'essentiel du marché. Or, la domination des trois fournisseurs y est encore plus prononcée. Ils en contrôlent **71%**.

©Achbarou



©Achbarou



Amazon
EC2



Amazon RDS



amazon
cloudfront



Amazon
S3



Amazon
VPC



Elastic
Beanstalk



Amazon
Lambda



amazon
SNS



AWS
Autoscaling



AWS
ElastiCache

Amazon Web Services

©Achbarou

- AWS est le premier CSP avec plus de 200 fonctionnalités et services intégrés. Le cloud d'Amazon propose un **niveau gratuit** qui vous permet de tester divers services gratuitement et sans aucun engagement.
- Il propose aux consommateurs, aux organisations et aux gouvernements des plates-formes et des API de **cloud computing à la demande** sur une **base de paiement à l'utilisation**. Les serveurs AWS fournissent des ressources de traitement distribuées et des outils logiciels via ces **services Web** de cloud computing.
- **Amazon Elastic Compute Cloud (EC2)** est l'un de ces services (IaaS), qui permet aux utilisateurs de disposer d'un cluster virtuel d'ordinateurs, accessible à tout moment via Internet.



Amazon
EC2



©Achbarou

Amazon Web Services

©Achbarou

- La plupart des caractéristiques d'un ordinateur réel sont émulées par les **machines virtuelles AWS**, y compris les unités centrales de traitement matérielles (**CPU**) et les unités de traitement graphique (**GPU**) pour le traitement ; mémoire locale / RAM; Stockage sur **disque dur/SSD** ; un choix de systèmes d'exploitation ; la mise en réseau ; et des logiciels d'application tels que des **serveurs Web**, des bases de données et la gestion de la relation client (**CRM**) comme **Salesforce (PaaS)**.
- Pour AWS, la **sécurité** est la **priorité absolue**. En tant que client, vous bénéficierez d'un centre de données et d'une architecture réseau conçus pour répondre aux exigences des organisations les plus **sensibles à la sécurité**.
- La **sécurité AWS** propose des services tels que la **sécurité de l'infrastructure**, l'atténuation des attaques **DDoS**, le **chiffrement des données**, l'inventaire et la configuration, la **surveillance** et la journalisation, le **contrôle des identités** et des accès et les **tests d'intrusion**.

©Achbarou



Migration vers AWS

- AWS offre des solutions pour aider les entreprises de toutes tailles à migrer leurs charges de travail vers le nuage.
- Vous pouvez migrer n'importe quelle charge de travail - applications, sites web, bases de données, stockage, serveurs physiques ou virtuels - et même des centres de données entiers d'un environnement sur site, d'une installation d'hébergement ou d'un autre cloud public vers AWS.
- AWS offre des produits de migration vers le cloud en utilisant :
 - **AWS Migration Hub**
 - **AWS Application Migration Service**
 - **AWS Service Catalog**
 - **AWS Database Migration Service**
 - **AWS Application Discovery Service**

@Achbarou

@Achbarou



@Achbarou



Microsoft
Azure

Microsoft Azure

©Achbarou

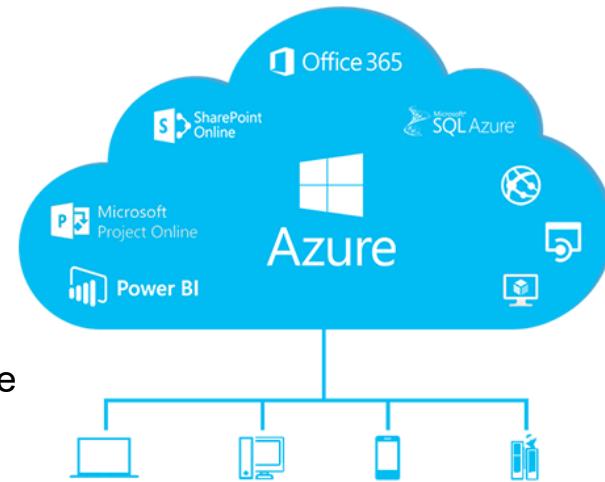
- Azure, **deuxième fournisseur mondial** de services IaaS et PaaS, présente l'avantage supplémentaire d'être entièrement intégré à tous **les produits Microsoft**.
- **Microsoft Azure** est un ensemble de services de **cloud computing** proposés par Microsoft pour les entreprises et les développeurs. Il permet de **développer, tester, déployer** et **gérer** des applications et des services à l'aide d'outils et de technologies Microsoft.
- Il comprend des services tels que les **VMs**, le **stockage**, la **base de données**, le **développement d'applications**, l'**analyse de données**, l'**Internet des objets**, la gestion de **réseaux** et la **cybersécurité**.
- Il peut également être utilisé pour gérer des **applications hybrides**, c'est-à-dire des applications qui s'exécutent à la fois dans le **cloud** et sur des ordinateurs **locaux**.

©Achbarou

©Achbarou

Microsoft Azure

- Azure offre un répertoire de Services cloud :
 - **Microsoft Office 365** : Applications SaaS de bureautiques.
 - **Azure Analysis Services** : Moteur d'analyse de niveau professionnel en tant que service
 - **Azure Databricks** : Concevoir l'IA avec une analyse basée sur Apache Spark™
 - **Azure Data Share** : Un service simple et sûr pour partager des Big Data avec des organisations externes
 - **Azure SQL Database** : Créez des applications avec une base de données SQL managé et intelligent dans le cloud
 - **Azure Virtual Desktop** : Activez une expérience de bureau à distance sécurisée.
 - **Azure Spring Apps** : Créer et déployer des *applications Spring Boot* avec un service complètement managé de Microsoft et Vmware
 - **Azure Container Apps** : Générer et déployer des **applications et microservices** modernes à l'aide de conteneurs serverless
 - **Azure DevOps** : Services permettant aux équipes de partager du code, de suivre des tâches et de livrer des logiciels
 - **Azure Machine Learning** : Utiliser un service de classe Entreprise pour le cycle de vie du Machine Learning de bout en bout
 - ...



©Achbarou



2022/2023

Migration vers Azure

- **Azure Migrate** offre un service simplifié de migration, de modernisation et d'optimisation pour Azure. Toutes les étapes de **pré-migration** telles que la détection, les évaluations et le dimensionnement des ressources locales sont incluses pour l'infrastructure, les données et les applications
- Le hub Azure Migrate comprend ces outils :
 - **Migration et modernisation** : Migrer des VMs VMware, des VMs Hyper-V, des serveurs physiques, d'autres serveurs virtualisés, ainsi que des VMs de cloud public vers Azure
 - **Azure Database Migration Service** : Migrer des bases de données locales vers des VMs Azure exécutant SQL Server, Azure SQL Database ou des SQL Managed Instances
 - **Movere** : Évaluer des serveurs avant la migration.
 - **Azure Data Box** : Migrer des données hors connexion
 - ...

©Achbarou





Google Cloud Platform

Google Cloud Platform (GCP)

©Achbarou

- Google Cloud est une collection de services Google Cloud Computing. La plate-forme offre une variété de services tels que le **calcul**, le **stockage**, la mise en **réseau**, le **Big Data** et d'autres qui s'exécutent sur la même infrastructure que Google utilise en interne pour ses utilisateurs finaux tels que **Google Search** et **YouTube**.
- Les serveurs de Google n'ont pas été en panne depuis des années. Ainsi, si on prévoit d'exécuter une application sur l'**infrastructure Google Cloud**, on peut être sûr que les applications seront **fiables et sécurisées**.

©Achbarou

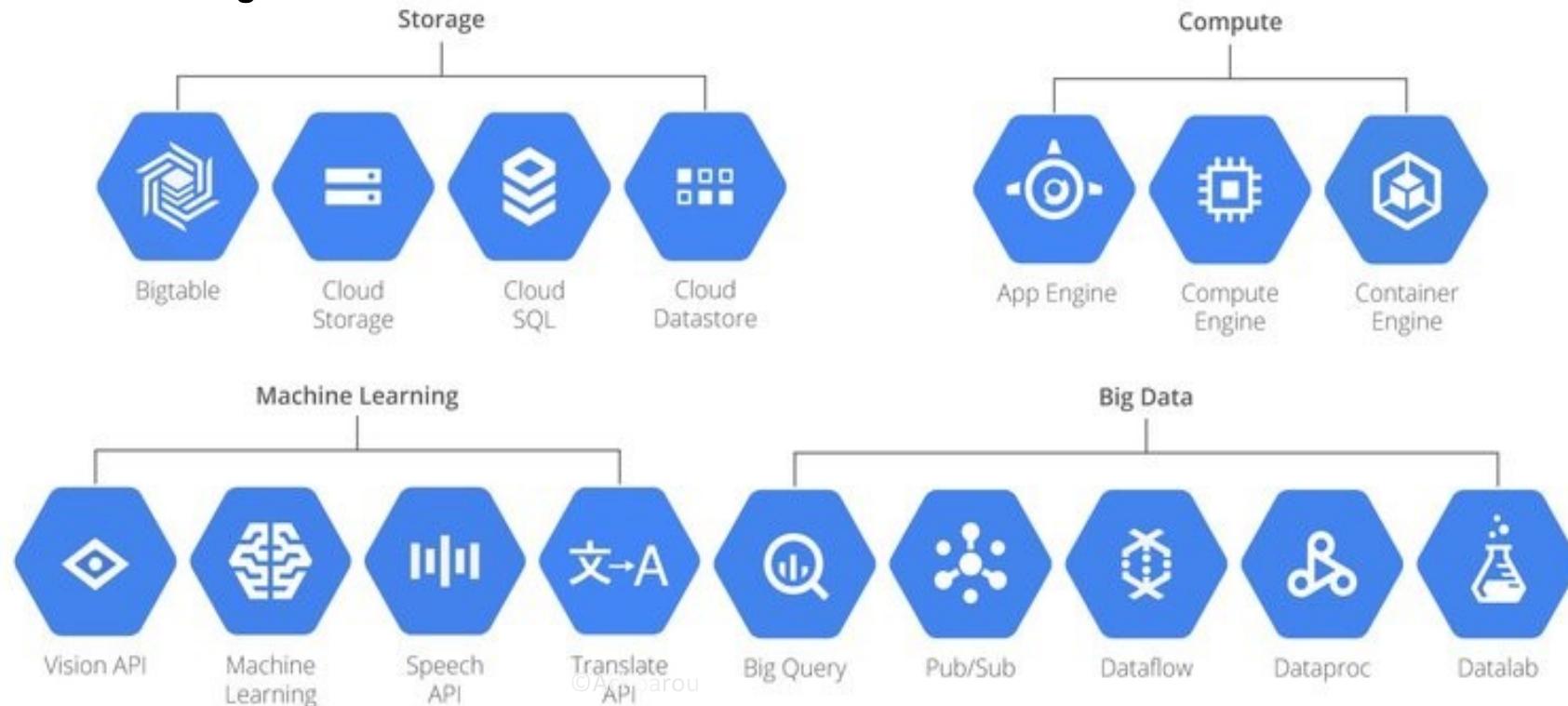
©Achbarou

©Achbarou



Principaux services de GCP

- La Plateforme de Google Cloud se compose de 4 familles principales :
 - **Les ressources de calcul (Compute)**
 - **Les ressources de stockage**
 - **Big Data**
 - **Machines Learning**



GCP : Compute

- Les ressources de calcul (**Compute**) sont réparties en deux modèles : IaaS (Infrastructure as Service) et PaaS (Platform as a Service).
 - **Google App Engine** est une plateforme (**PaaS**) permettant de créer les applications dans un **langage de programmation** tel que : Java ou NodeJS ainsi que de **développer** et **d'héberger** ces applications directement sur les serveurs des Data Centers de Google.
 - **Google Container Engine** est un système de gestion pour les **containers Docker** qui fonctionne sur le *cloud public de Google*. Ce système est basé sur le moteur d'orchestration de container : **Google Kubernetes**.
 - **Google Compute Engine** est une **IaaS** permettant aux utilisateurs de lancer les **instances de VM** ainsi que d'exécuter leurs workloads sur le cloud.



Google
App Engine



Google Kubernetes Engine



Google
Compute
Engine

GCP : Storage

- Les ressources de stockage répondent aux besoins des applications tel que : **la lecture et l'écriture** pour des quantités de données ainsi que d'autres pour avoir accès à des **téraoctets de stockage** d'archives.
 - **Google Cloud Storage** est une plateforme pour le stockage des **données non structurées**. Il propose aussi des options de stockage de base de données, comme : **Cloud SQL** pour MySQL ou **Cloud Datastore** pour NoSQL. On retrouve également la base de données native de **Google Cloud Bigtable**.
 - **Cloud SQL** : Pour les problématiques de type “**lift and shift**” ou pour les sujets qui ne nécessitent pas des stockages de volumes, importants, une grande disponibilité et une grande scalabilité.
 - **Cloud Bigtable** : une base de données qui s'appuie sur **Google File System** dont l'objectif est de stocker toute information collectée Ainsi qu'il est largement utilisé par tous les **services de Google** comme : Google Drive, Google Docs, Gmail, ...
 - **Cloud Datastore** : une base de données NoSQL à haute évolutivité pour vos applications **Web et mobiles**.

©Achbarou

©Achbarou

©Achbarou

2022/2023

©Achbarou

Migration vers GCP

- **Google Cloud** dispose des solutions et des services nécessaires pour atteindre vos objectifs, et vous aider à migrer l'infrastructure on-premise **vers le cloud** :

- **Migrate to VMware Engine (GCVE)** : est un service entièrement géré qui permet migrer la plate-forme VMware dans Google Cloud
- **Migrate to Compute Engine (GCE)** : permet le transfert des VM exécutées sur **VMware vSphere** vers Compute Engine. Il permet notamment la migration des serveurs physiques ou les **VM d'Azure** vers **Compute Engine**.
- **Migrate to Containers** : Extrayez, migrez et modernisez vos applications intelligemment pour les exécuter en mode natif dans des conteneurs de **Google Kubernetes Engine**.
- **Service de transfert de stockage** : Outils vous permettant d'effectuer un **transfert de données**, via un autre fournisseur cloud ou depuis votre cloud privé.
- **Service de migration de bases de données** : Facilitez les migrations vers Cloud SQL. Disponible dans l'aperçu pour MySQL, avec un accès limité à PostgreSQL. SQL Server bientôt disponible.
- [Autres](#)



©Achbarou

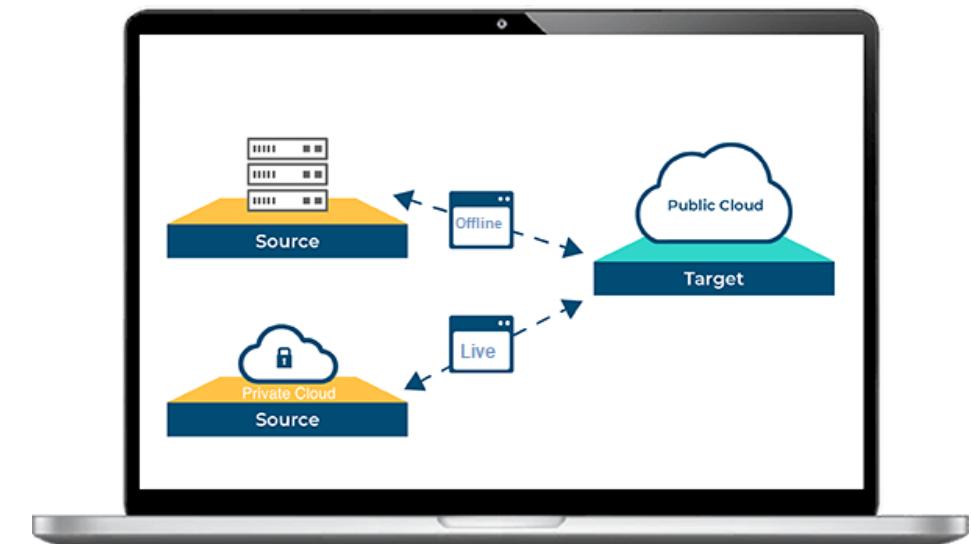
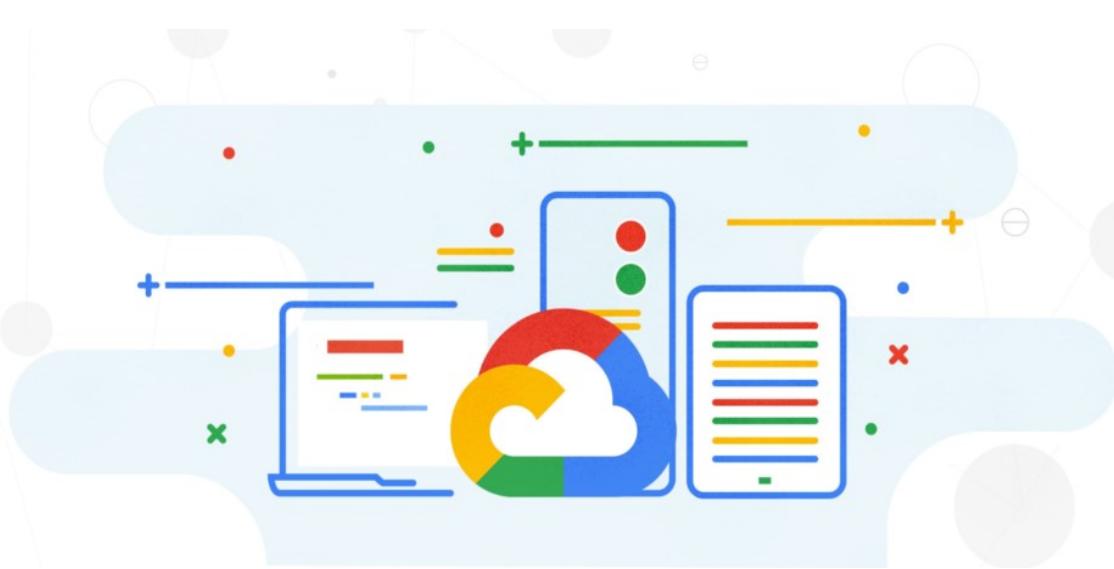


©Achbarou

Migration vers GCP

- Afin de migrer les machines virtuelles, GCP propose deux types de migrations :
 - **Offline migration** : Elle nécessite l'**arrêt du service** pour que la VM soit migré comme le service de **migration à froid** avec vMotion
 - **Live migration** : Celle-ci permet la migration **sans arrêt de service** comme la **migration à chaud** avec vMotion.

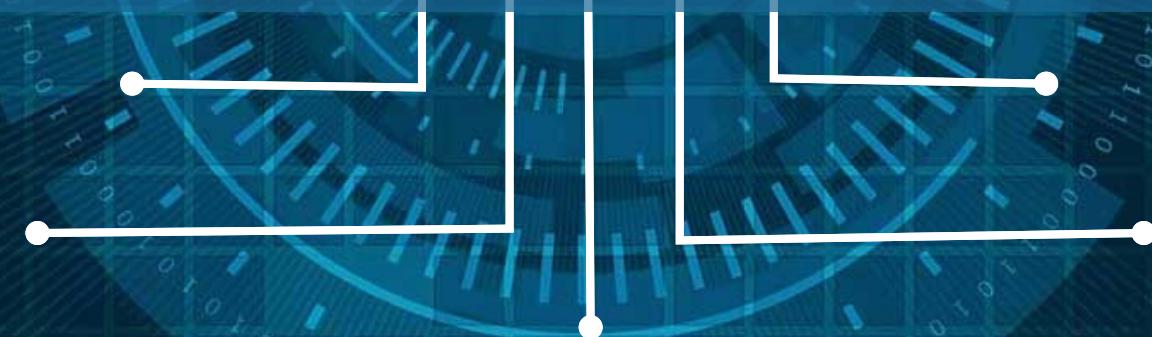
©Achbarou



©Achbarou

Déployer l'infrastructures cloud

cloud computing infrastructure software projects



Déploiement du cloud

- Il existe plusieurs plateformes d'implémentation du cloud **propriétaires** ou **open sources** qui permet de créer et gérer des **clouds privés** et **publics** à partir de pools de ressources virtuelles.
- Ces plateformes (ou « projets ») assurent les principaux services de cloud computing, à savoir, le **calcul**, la **mise en réseau**, le **stockage**, la **gestion des identités** et la **gestion des images**.
- L'objectif de ces outils de **simulation** est de valider les hypothèses dans un environnement **contrôlé** où l'on peut réellement reproduire des **résultats**.
- Dans le cadre de **migration** , les entreprises utilisent ces outils pour **tester et** d'adapter les services Cloud dans une plateforme répétitive et contrôlable privée , avant de les **déployer** ou de les **migrer** vers un Cloud public d'un CSP.

©Achbarou

©Achbarou

©Achbarou



Déploiement du cloud

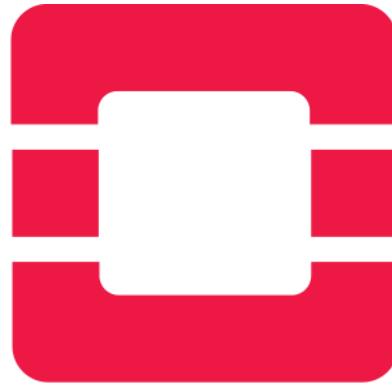
©Achbarou

Une comparaison des outils d'implémentations du CC représente donc un **bon point de départ**.

Nom	Open source	Modèle de déploiement	Modèle de service	Hyperviseurs
OpenNebula	Oui	IaaS	Cloud privé, hybride ou publique	Xen, KVM et VMware
OpenStack	Oui	IaaS, PaaS, et SaaS	Cloud public, privé ou hybride	Xen, KVM, Hyper-V et VMware
Nimbus	Oui	IaaS	Cloud public	Xen et KVM
Eucalyptus	Oui	IaaS	Cloud public, privé ou hybride	Xen et KVM
XenCloud Platform	Oui	IaaS	Cloud public, privé ou hybride	Xen
CloudStack	Oui	IaaS, NaaS	Cloud public, privé ou hybride	KVM, vSphere et Citrix XenServer.

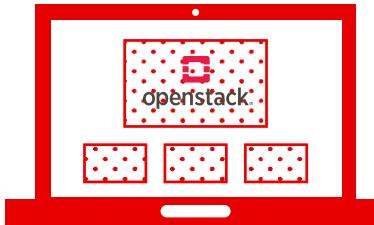
©Achbarou

©Achbarou



openstack®

- OpenStack est un ensemble de logiciels open source permettant de **déployer** des infrastructures de cloud computing.
- La plateforme OpenStack forme un **environnement cloud** qui respecte **les cinq caractéristiques du cloud** définies par le NIST.
- Le **principe est le suivant** : OpenStack n'est pas un **hyperviseur** et **ne virtualise pas les ressources**, mais utilise la plateforme de gestion de la virtualisation pour faciliter l'utilisation des fonctionnalités liées aux **ressources virtuelles** et donc **construire des clouds**.
- OpenStack n'exécute pas non plus de commandes, mais les transmet au OS de base.
- OpenStack, le logiciel de virtualisation et le OS de base, doivent fonctionner parfaitement ensemble. C'est d'ailleurs pour cela que **RackSpace** et la **NASA** ont décidé de proposer OpenStack sous forme de logiciel **Open Source**.



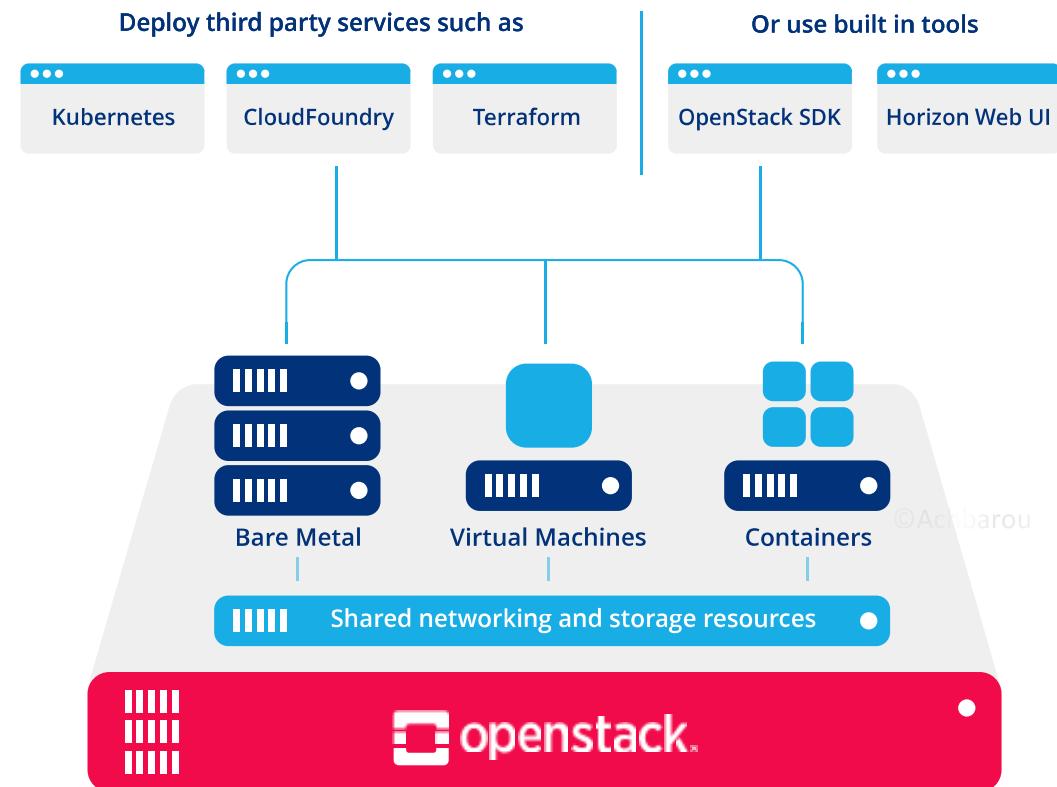
©Achbarou

©Achbarou

©Achbarou

OpenStack

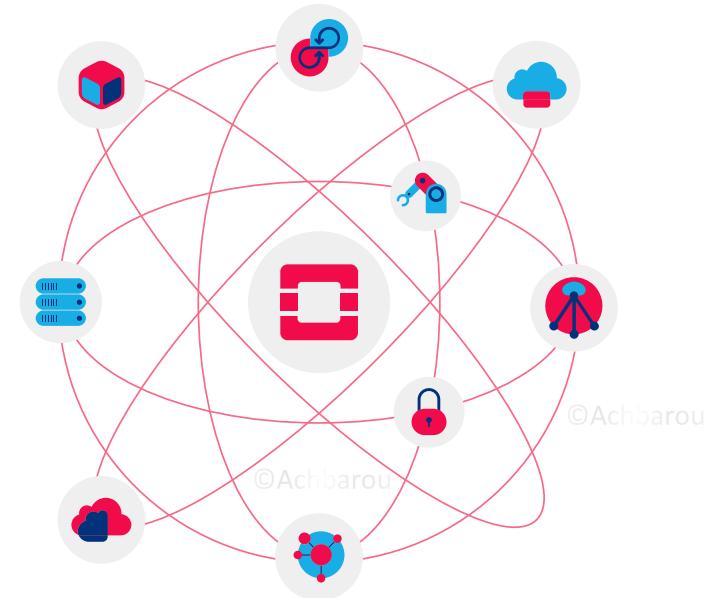
- Openstack contrôle de grands pools de **ressources de calcul, de stockage et de mise en réseau**, toutes gérées via des **API** ou un **dashboard**.
©Achbarou
- Au-delà de la fonctionnalité standard **d'infrastructure en tant que service (IaaS)**, des composants supplémentaires assurent l'**orchestration**, la **gestion des pannes** et la **gestion des services**, entre autres services, pour garantir une **haute disponibilité** des applications utilisateur.



OpenStack

Les composants OpenStack

L'architecture d'OpenStack se compose de multiples projets Open Source. Ces projets sont utilisés pour paramétriser et personnaliser l'environnement **cloud**



Nova

Outil complet de gestion des ressources de calcul d'OpenStack et des accès, qui gère la planification, la création et la suppression des ressources.

Neutron

Un service qui connecte les réseaux pour tous les autres services OpenStack.

Swift

Un service de stockage en mode objet à forte tolérance aux pannes, qui stocke et récupère les objets de données non structurées au moyen d'une **API RESTful**.

Cinder

Un service de stockage persistant en mode bloc, accessible via une API en libre-service.

Keystone

Prend en charge l'authentification et l'autorisation de l'ensemble des services OpenStack. C'est aussi le point de terminaison de tous les services.

Glance

Stocke et récupère les images disque des machines virtuelles, depuis divers emplacements.



THANK YOU

References

1. A. Marinos and G. Briscoe, "Community cloud computing," in Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics), 2009.
2. F. Lombardi and R. Di Pietro, "Secure virtualization for cloud computing," *J. Netw. Comput. Appl.*, 2011.
3. <https://cloud.google.com/products/cloud-migration?hl=fr>
4. C. Dall, S. W. Li, J. T. Lim, J. Nieh, and G. Koloventzos, "ARM Virtualization: Performance and Architectural Implications," in Proceedings - 2016 43rd International Symposium on Computer Architecture, ISCA 2016, 2016.
5. I. Ali and N. Meghanathan, "Virtual Machines And Networks - Installation, Performance, Study, Advantages And Virtualization Options," *Int. J. Netw. Secur. Its Appl.*, 2011.
6. A. Joshi, "Challenges for Adoption of Secured Effective E-governance through Virtualization and Cloud Computing," in 9th International Conference on E-Governance (ICEG 2012), 2012.
7. P. Mell and T. Grance, "The NIST Definition of Cloud Computing Recommendations of the National Institute of Standards and Technology," *Nist Spec. Publ.*, vol. 145, p. 7, 2011.
8. A. E. Evaluation, "Cloud Provider Transparency," *Security*, 2010.
9. <https://www.openstack.org/software/project-navigator/openstack-components>
10. <https://cloud.google.com/vmware-engine?hl=fr>
11. <https://www.redhat.com/fr/topics/openstack>
12. <https://cloudacademy.com/blog/the-6-rs-of-cloud-migration/>
13. https://www.softwareag.com/fr_fr/resources/api/guide/cloud-migration-guide.html?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=aim_api-intg&utm_region=fr&utm_subcampaign=stg-1&utm_content=stg-1_guide_cloud-migration-intg&gclid=Cj0KCQjwuLShBhC_ARlsAFod4fJX44GykpHbBKy1lZc4LUV-kzsHNngARUf9SaA9XScVOTp_D5-CuAaAjPEELw_wcb
14. https://aws.amazon.com/free/migration/?trk=ed80a349-1861-4c77-8b06-c8178af84c6&sc_channel=ps&ef_id=Cj0KCQjwuLShBhC_ARlsAFod4fK7LmkPCRUZ-ORA0TqUc7s5vGt7lVRaXkLh5PtAUquo9UksVAUX8mwaAtReEALw_wcB:G:s&s_kwcid=AL!4422!3!645208741573!e!!g !!aws%20cloud%20migration!19572077898!152089690984
15. <https://www.cisecurity.org/insights/blog/secure-cloud-products-and-services-with-new-cis-benchmarks>
16. <https://aws.amazon.com/security/>
17. O. Achbarou, M. A. El Kiram, and S. El Bouanani, "Securing Cloud Computing from Different Attacks Using Intrusion Detection Systems," *Int. J. Interact. Multimed. Artif. Intell.*, vol. 4, no. 3, p. 61, 2017.
18. O. Achbarou, "A New Distributed Intrusion Detection System Based on Multi-Agent System for Cloud Environment," *IJCNIS*, vol. 10, no. 3, 2018.
19. O. Achbarou, M. A. El Kiram, O. Bourkouou, and S. Elbouanani, "A Multi-agent System-Based Distributed Intrusion Detection System for a Cloud Computing," in *New Trends in Model and Data Engineering - {MEDI} 2018 International Workshops, DETECT, MEDI4SG, IWCFS, REMEDY, Marrakesh, Morocco, October 24-26, 2018, Proceedings*, 2018, pp. 98-107.
20. <https://docs.openstack.org/devstack/latest/>
21. <https://www.redhat.com/fr/topics/openstack>
22. <https://www.digitalocean.com/community/tutorials/install-openstack-ubuntu-devstack>

References Bibliographies



Services de migration vers le Cloud

Migration, CSP, OpenStack

Module M45 – Virtualisation, Cloud Computing, SDN et sécurité

