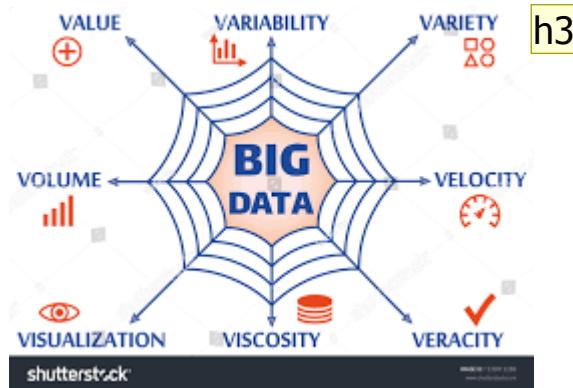


# Introduction au Big Data et Cloud Computing

## (3LBI)



HAMDI Hassen  
hhassen2006@yahoo.fr

**h3**

Viscosity – Viscosity measures the resistance to flow in the volume of data

hamdi-hassen, 9/13/2021

# Big Data and Cloud Computing

## **Chapitre I Introduction générale au Cloud Computing**

### **La virtualisation!!!!!!**

*Introduction : Origine et définition du cloud*

*Section I : Caractéristiques, avantages et limites du cloud*

*Section II : Les cas d'application du cloud computing*

*Section III : Les principaux modèles de déploiement du cloud*

*Section IV : Abstraction et virtualisation*

## **Chapitre II Les principaux modèles de service du cloud**

*Introduction : Définition d'un service Cloud*

*Section I : Software as a Service*

*Section II : Platform as a Service*

*Section III : Infrastructure as a Service*

*Section IV : Autres modèles de services cloud*

*Section V : Etude de cas d'un cloud commercial*

## **Chapitre III Développement pour le cloud**

*Introduction : Différences avec le développement classique*

*Section I : Standards pour les développeurs cloud*

*Section II : Présentation de cas de développement d'une application pour un cloud commercial*

## **Chapitre IV Emergence du Big Data**

*Introduction : L'ère de l'information et le big data.*

*Section I : Big Data et Cloud*

*Section II : Les outils du big data.*

*Section III : Vie privée et big data.*

## **Chapitre V Big Data dans l'entreprise**

*Introduction : Impact du Big Data sur le métier de l'entreprise*

*Section I : Comment implanter le big data dans l'entreprise.*

*Section II : Les bénéfices du big data pour chaque métier de l'entreprise*

*Section III : Le big data dans les industries, les services et le secteur public*

# introduction



Cloud Computing and Big Data

JORF n°0129 du 6 juin 2010 page 10453  
texte n° 42

VOCABULAIRE  
**Vocabulaire de l'informatique et de l'internet**

NOR: CTNX1012892X

informatique en nuage

Domaine : Informatique/Internet.

Définition : 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.

Note : 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.

Voir aussi : gérance de l'informatique, nuage.

Équivalent étranger : cloud computing.

Nota. — La présente publication annule et remplace celle effectuée au Journal officiel du 24 avril 2010.

FIGURE: Journal Officiel : traduction du terme Cloud Computing.

Source : [www.legifrance.fr](http://www.legifrance.fr)

**Donc**  
**Le cloud est un environnement**  
**La virtualisation !!!!!!! est une technologie**

## ***La virtualisation???***

*La virtualisation est une technologie permettant de créer et d'exécuter une ou plusieurs représentations virtuelles d'un ordinateur ou de ses différentes ressources sur une même machine physique. Découvrez tout ce que vous devez savoir sur cette technologie : définition, fonctionnement, avantages...*

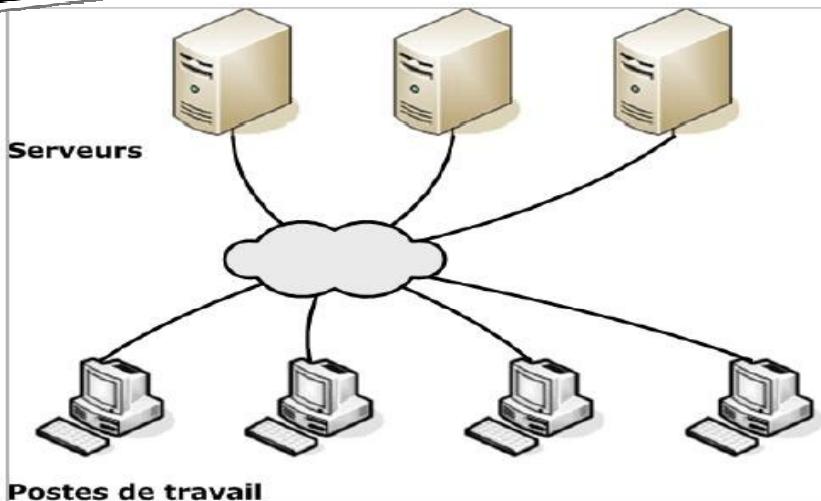
- Comprendre les principes de la virtualisation ;
- Manipuler les concepts de la virtualisation à travers des outils pratiques ;
- Découvrir la notion du cloud computing et ses applications

**PRE-REQUIS**

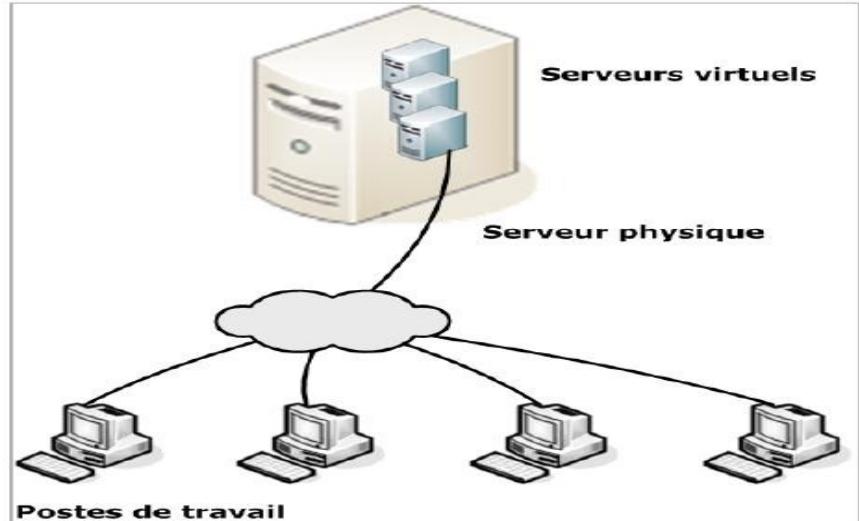
UE : Systèmes et Réseaux ;  
UE : Réseaux 1 ;  
UE : Services 1 ;  
UE : Système d'information 1 & 2

<b>Objectif général</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Comprendre les principes de la virtualisation.</li> </ul>
<b>Objectifs spécifiques</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Savoir définir le concept de la virtualisation.</li> <li>■ Prendre connaissance des domaines de la virtualisation.</li> <li>■ Déterminer les avantages et les inconvénients de la virtualisation.</li> <li>■ Comprendre les différents types de la virtualisation.</li> </ul>
<b>Mots clés</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ virtualisation, domaines, application, stockage, serveur, réseaux, types,....</li> </ul>

## PRINCIPES DE LA VIRTUALISATION



8



**Le principe de la virtualisation est donc un principe de *partage* : les différents systèmes d'exploitation se partagent les ressources du serveur.**

La virtualisation est le socle du Cloud computing.

VMware vSphere est le premier système d'exploitation industriel à permettre la création de Cloud.

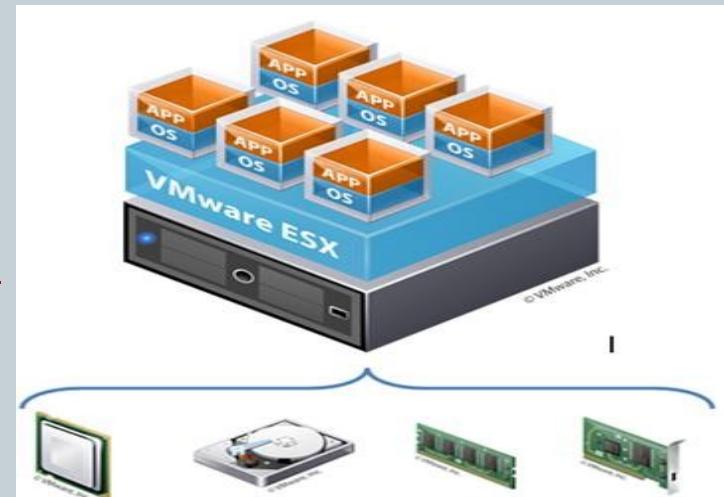
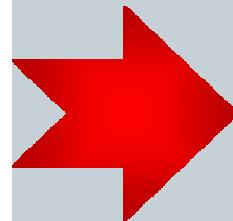
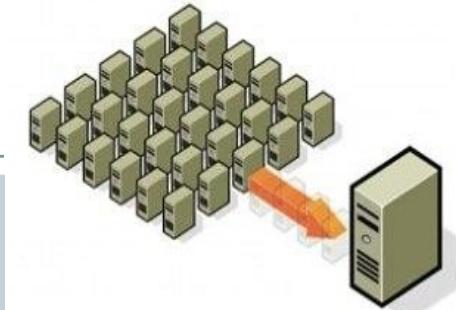
Caractéristiques d'un Cloud :

- Capacités de stockage et de calcul quasiment illimitées
- Ressources extraites en pools
- Élasticité (extension et allégement simplifiés)
- Provisioning en libre-service ou à la demande
- Niveau élevé d'automatisation

# Qu'est-ce la virtualisation ?

12

- Ensemble de techniques permettant de faire tourner plusieurs systèmes d'exploitation sur une même machine physique.



Chaque machine possède ses propres application et OS

# Pourquoi virtualiser ?

13

La virtualisation permet déconsolider les charges de travail de serveurs sous-exploités sur un seul serveur tout en maîtrisant le taux d'utilisation global

# Les formes de la virtualisation

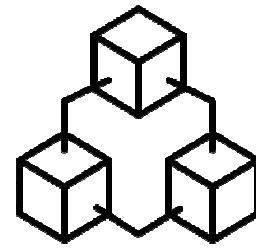
- Il existe plusieurs formes ou domaines
  - **la virtualisation de matériel,**
  - **la virtualisation d'application,**
  - **Données,**
  - **Réseaux,**
  - **serveurs,**
  - etc

# Les produits de virtualisation

18

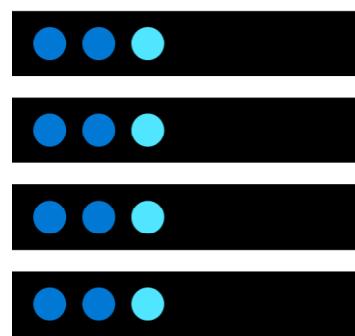


# Cloud computing

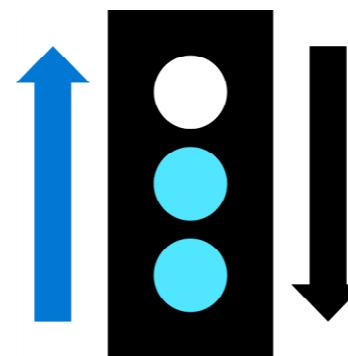


Qu'est-ce que le cloud computing ?

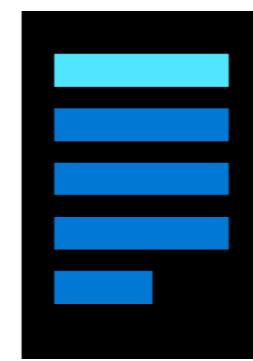
**cloud computing** consiste à fournir des services informatiques par Internet, en vue d'accélérer l'innovation, d'offrir des ressources flexibles et de réaliser



Calcul



Mise en réseau



Stockage

## CLOUD - Introduction

- Le *cloud computing* (littéralement « le calcul sur/avec le nuage ») est un modèle informatique qui vous permet d'accéder des ressources logicielles, des serveurs et du stockage sur Internet, en libre-service, normalement payant à la demande (sauf exception).
- Au lieu d'avoir à acheter, installer, entretenir et gérer ces ressources sur vos propres serveurs sur votre site informatique, vous y accédez et les utilisez sur Internet via, le plus souvent, un navigateur Web
- Parfois, vous pourriez avoir besoin de télécharger un petit morceau de code client, mais dans la plupart des cas, la vraie puissance de calcul est fournie par le nuage.
- Le *cloud computing* nécessite un réseau d'ordinateurs, le plus souvent puissants, des data centers ... Il peut utiliser une « grille informatique » (en anglais, grid computing) \_ c'est-à-dire une infrastructure constituée d'un ensemble de ressources informatiques potentiellement partagées, distribuées, délocalisées ... \_, mais il ne faut pas le confondre avec une « grille informatique ». C'est avant tout *un modèle informatique et économique et un nouveau paradigme informatique*.

# Définitions allégées du Cloud Computing



Cloud Computing and Big Data

## CLOUD - Définitions

- Le terme actuel de CLOUD (nuage) l'emprunte de la téléphonie en ce que les entreprises de télécommunications, qui, jusqu'à 1990 principalement, offraient des circuits de données dédiés point à point, ont alors commencé à offrir des **Services de réseau privé VIRTUELLE (VPN)** avec une qualité de service comparable, mais à un coût beaucoup plus faible.
- Selon d'autres sources, le nom viendrait du nuage (en anglais « *cloud* »), symbole utilisé pour représenter l'Internet dans les diagrammes des réseaux informatiques.

## CLOUD – Définitions

- Ensemble de Services & Ressources IT à la demande, consolidés, virtualisés, alloués automatiquement externalisés, facturés à l'usage.
- Le « cloud computing » est une technologie informatique émergente qui utilise l'Internet et des serveurs centraux, utilisés à distance, pour gérer des données et des applications.
- On déporte (**envoyer, dévier**) sur des ordinateurs distants des traitements informatiques traditionnellement localisés sur des serveur locaux ou sur les postes clients des utilisateurs

## CLOUD – Définitions (suite)

- Selon la définition du National Institute of Standards and Technology (NIST), le *Cloud computing* est l'accès via un réseau de télécommunications, à la demande et en libre-service, à des ressources informatiques partagées configurables. Il s'agit donc d'une délocalisation de l'infrastructure informatique.

Du point de vue économique, le *cloud computing* est essentiellement une **offre commerciale d'abonnement économique à des services externes**.

## CLOUD – Définitions (suite)

- Le ***cloud computing***, abrégé en ***cloud*** (« le Nuage »), ou **l'informatique en nuage** (ou **nuagique**) ou encore **l'infonuagique** (au Québec), est l'exploitation de la puissance de calcul ou de stockage de serveurs informatiques distants par l'intermédiaire d'un réseau, généralement Internet.

Ces serveurs sont loués à la demande, le plus souvent par tranche d'utilisation selon des critères techniques (puissance, bande passante, etc.) mais également au forfait.

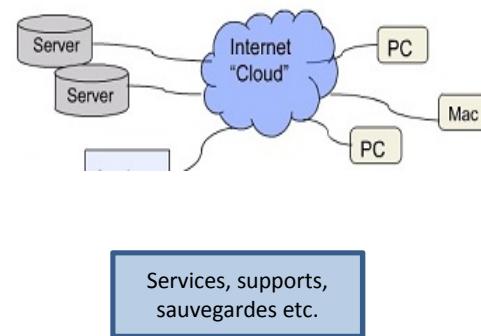
But : avoir accès et partager diverses ressources informatiques (espaces de stockage, capacités de calculs et réseau etc. ...), pouvoir y accéder de « partout », grâce à Internet.

## Cloud Computing Data Center

Matériel, logiciel, données résidentes au centre de données du fournisseur de services

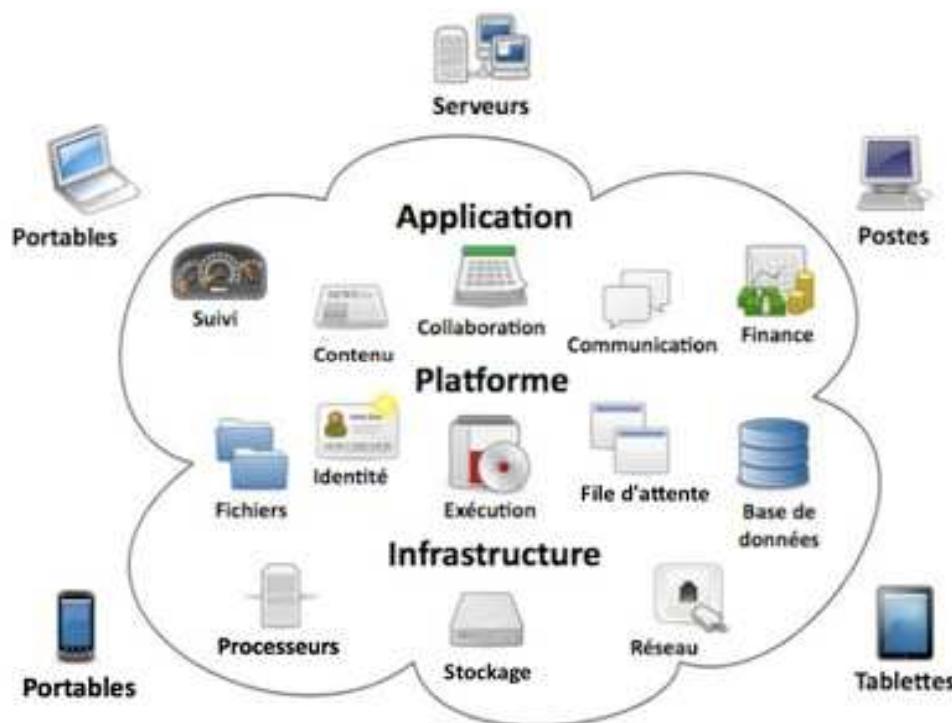
Le prestataire de services assure sa gestion, etc.

## Site du client



Services, supports,  
sauvegardes etc.

## CLOUD – Définitions (suite)



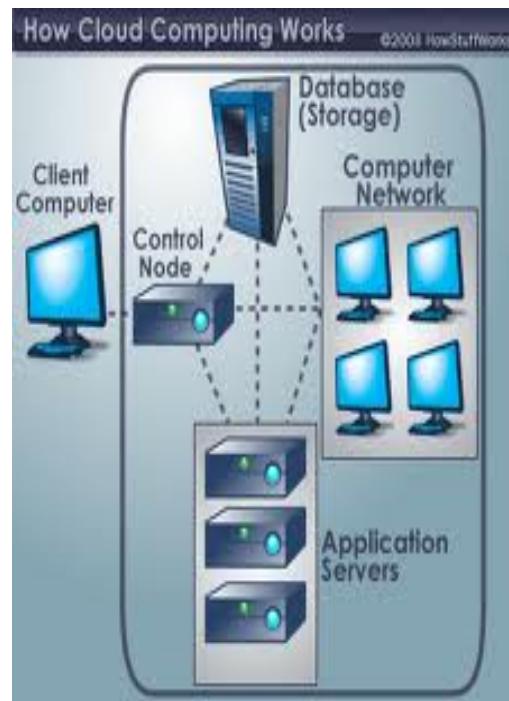
# le Nuage

Cloud Computing and Big Data

## CLOUD – Définitions (suite)

- **Grid Computing [grille informatique]**
  - Se réfère à des environnements de ressources mises en commun pour l'exécution de tâches de calcul (comme le traitement des images) plutôt que les processus de fonctionnement longs (comme un serveur de site Web ou d'e-mail).
- **Utility Computing [informatique utilitaire?]**
  - Se réfère à des environnements de ressources mises en commun d'hébergement pour les processus en cours d'exécution longs, et tend à se concentrer sur les niveaux de service rassemblés avec la quantité optimale de ressources nécessaires pour le faire.
- **Cloud Computing**
  - Se réfère à une variété de *services* disponibles sur Internet qui offrent des fonctionnalités de calcul sur l'*infrastructure* du prestataire de services.
  - Son environnement (*infrastructure*) peut effectivement être soit hébergé sur un environnement informatique de type grille ou utilitaire, mais cela est sans importance pour un utilisateur du service.
  - Les *data* (données) dans le cloud, en tant que “Intel inside” (ou intelligence interne), est souvent une partie importante des services.

# Origines



Cloud Computing and Big Data

Grosso modo ...

CLOUD - Origine

1990: la première rupture



Le PC  
(l'ordinateur personnel)

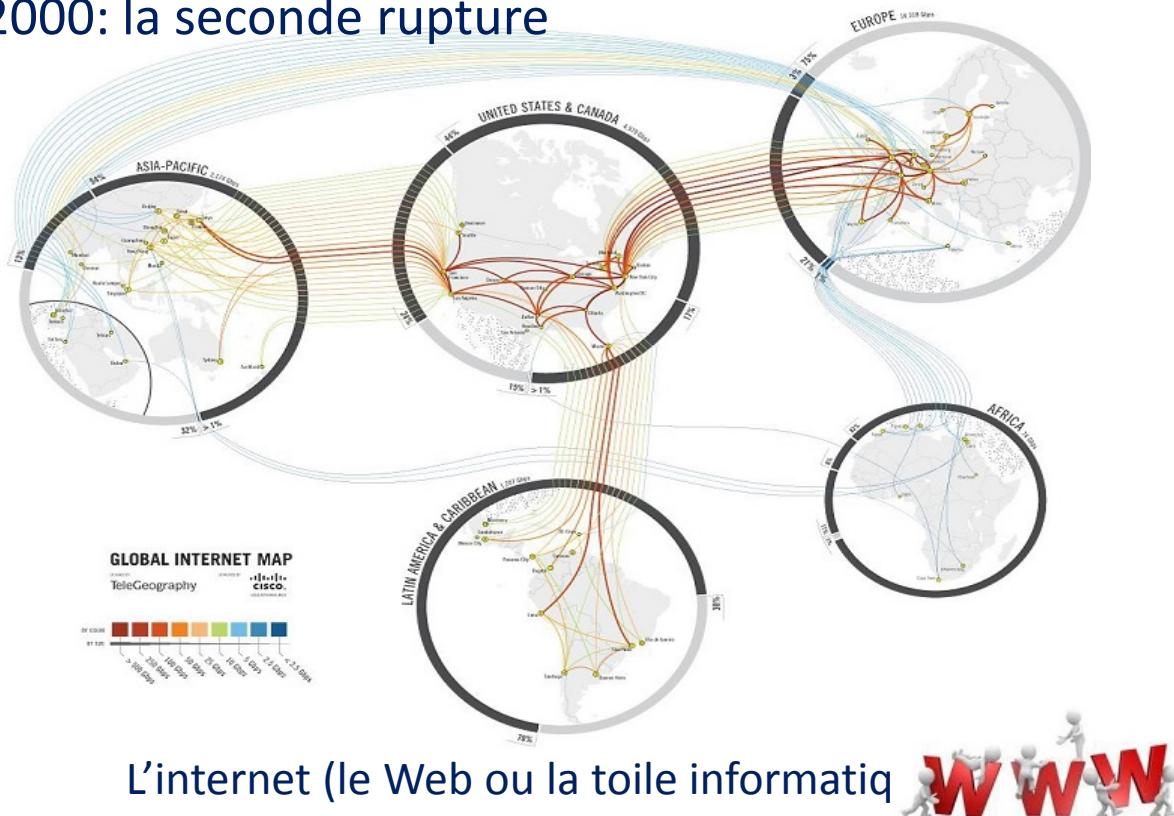


Le concept du multi fenêtrage (Windows) et de la souris.  
Cloud Computing and Big Data

## Grosso modo ...

## CLOUD - Origine

## 2000: la seconde rupture



## Cloud Computing and Big Data

## CLOUD - Origine

Grosso modo ...

2010: la troisième rupture



Le Cloud Computing (le Nuage informatique).

Cloud Computing and Big Data

Plus précisément ...

CLOUD - Origine

- 2010 CLOUD
- 2006 AWS (Amazon Web Service) : 1er cloud public
- 2000 SOA, Service-Oriented Architecture.
- Hébergeurs Web d'applications (ancêtre du SaaS).
- 2000 Premières applications Cloud Web 2.0 : courrier électronique, outils collaboratifs, CRM, environnements de développement et de test.
- 1990 WEB INTERNET
- 1980 Client-Serveur
- 1970 Mainframe
- 1950 Concept du RJE (Remote Job Entry Process \_ exécution de travaux à distance) (IBM).

## CLOUD - Origine

- Problématique d'Amazon (2006) :
  - Absorber la charge importante des commandes faites sur leur site au moment de Noël
  - Investissement dans un grand parc de machines
  - Ressources sous-utilisées le reste de l'année
- Idée:
  - Louer ces ressources à d'autres entreprises.

# Home work

Création des cloud privés ( my own cloud)

*1. Installing FileCloud Server*

<https://www.filecloud.com/supportdocs/fcdoc/latest/server/filecloud-administrator-guide/installing-filecloud-server>

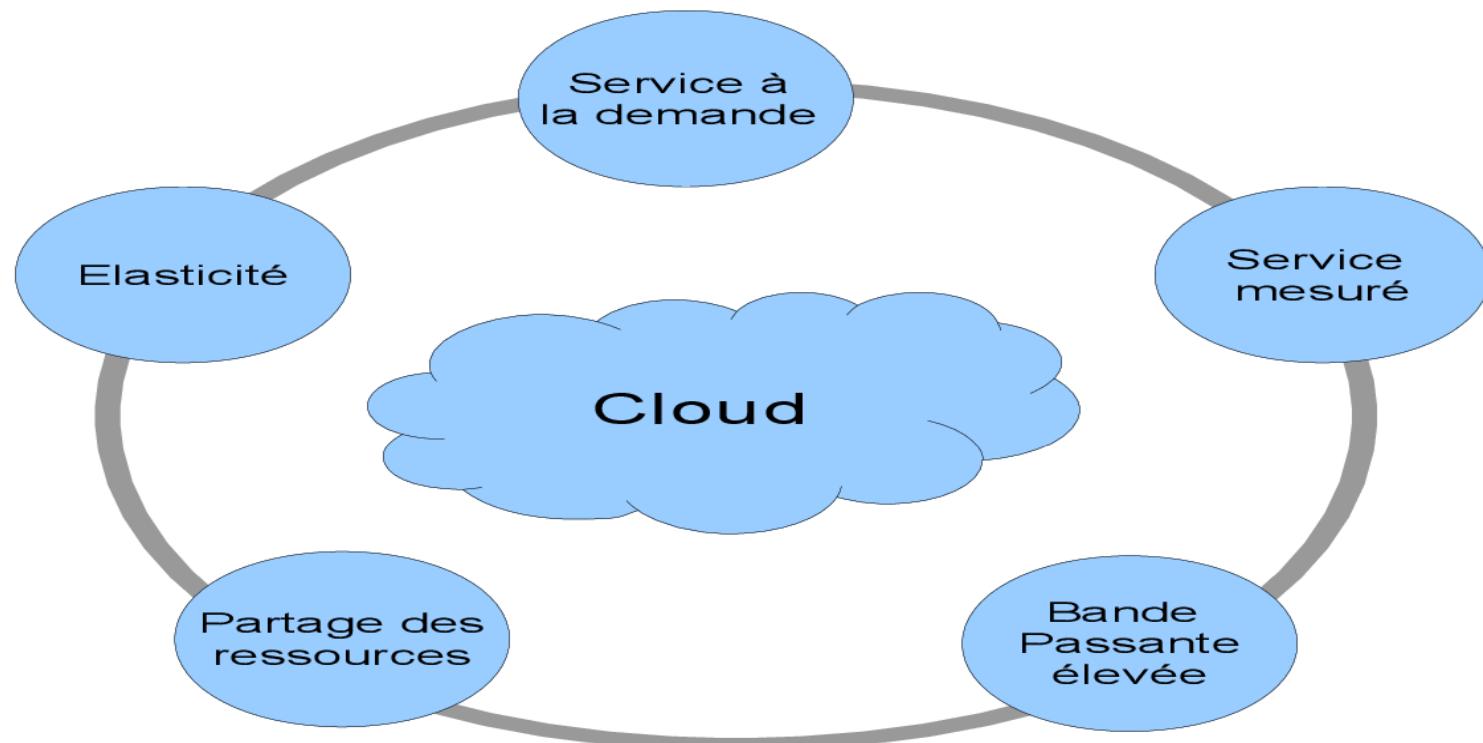
*2. Install FileCloud Server on Windows.*

<https://www.filecloud.com/supportdocs/fcdoc/latest/server/filecloud-administrator-guide/installing-filecloud-server/installation/direct-installation/install-filecloud-server-on-windows>

# Les caractéristiques essentielles du Cloud computing

## Les cinq caractéristiques essentielles du Cloud computing

- ❖ L'utilisation de ressources à distance n'est pas nouveau. Le "time sharing" -utilisation partagée d'un ordinateur en langage Basic- avait fait son apparition en 1966. On parlait alors de la « prise de calcul » à côté de la prise de courant.
- ❖ Dès le début des années 70, les activités "service bureau" ou "traitement à façon" partageaient des traitements comme les payes ou les facturations sur des infrastructures communes avec souvent une facturation à l'usage.
- ❖ Plus récemment, sous le nom "Outsourcing", l'hébergement et l'exploitation des applications des entreprises à distance se sont largement développés. Ces activités n'avaient pas changé l'architecture des systèmes.



les cinq caractéristiques essentielles du cloud

Le modèle Cloud Computing se différencie par les cinq caractéristiques essentielles suivantes :

**1. Accès aux services par l'utilisateur à la demande**

La mise en œuvre des systèmes est entièrement automatisée et c'est l'utilisateur, au moyen d'une console de commande, qui met en place et gère la configuration à distance.

**2. Accès réseau large bande**

Ces centres de traitement sont généralement raccordés directement sur le backbone Internet pour bénéficier d'une excellente connectivité. Les grands fournisseurs répartissent les centres de traitement sur la planète pour fournir un accès aux systèmes en moins de 50 ms de n'importe quel endroit.

### **3. Réservoir de ressources (non localisées)**

La plupart de ces centres comportent des dizaines de milliers voire millions de serveurs et de moyens de stockage pour permettre des montées en charge rapides. Il est souvent possible de choisir une zone géographique pour mettre les données “près” des utilisateurs.

### **4. Redimensionnement rapide (élasticité)**

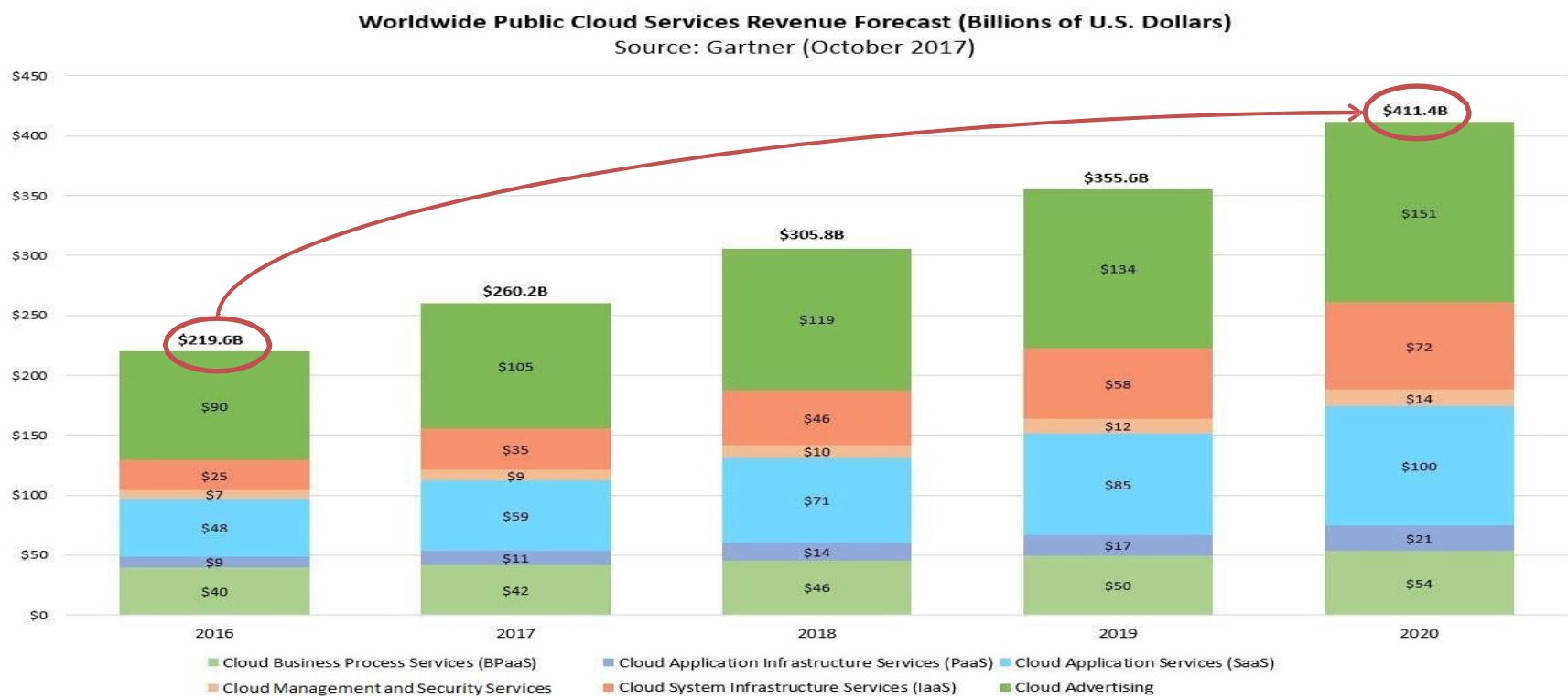
La mise en ligne d'une nouvelle instance d'un serveur est réalisée en quelques minutes, l'arrêt et le redémarrage en quelques secondes. Toutes ces opérations peuvent s'effectuer automatiquement par des scripts. Ces mécanismes de gestion permettent de bénéficier pleinement de la facturation à l'usage en adaptant la puissance de calcul au trafic instantané.

### **5. Facturation à l'usage**

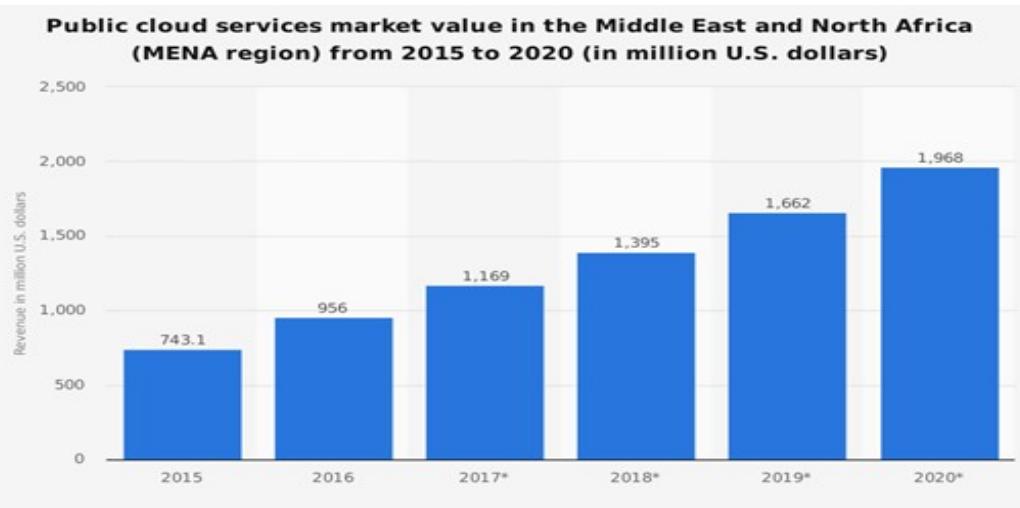
Il n'y a généralement pas de coût de mise en service (c'est l'utilisateur qui réalise les opérations). La facturation est calculée en fonction de la durée et de la quantité de ressources utilisées. Une unité de traitement stoppée n'est pas facturée.

# Le Marché Mondial du Cloud Computing

# Le Marché Mondial du Cloud Computing est en Croissance Rapide



# Croissance du Marché du Cloud



Source: Gartner, Février2017

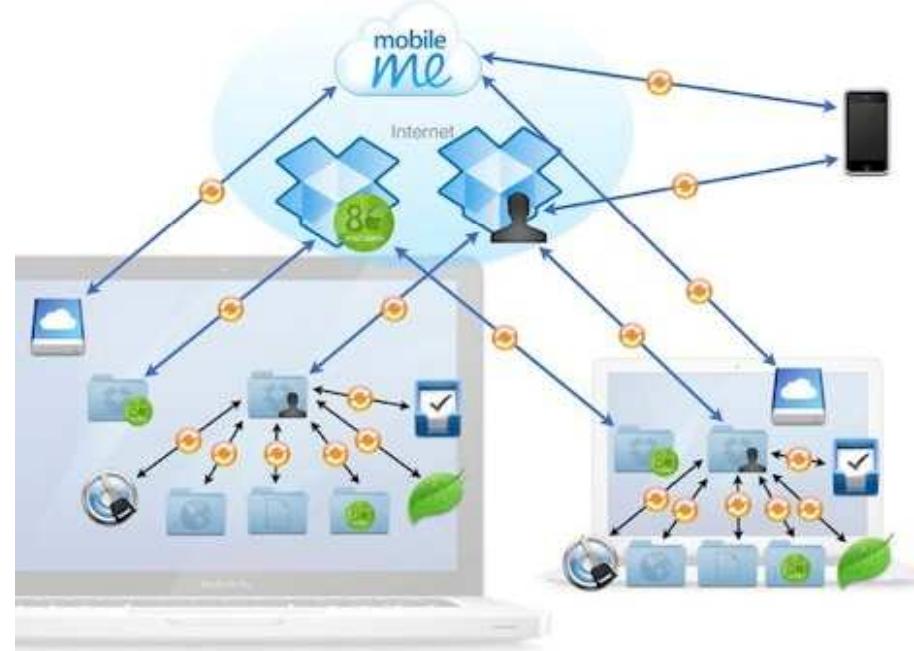
- Entre 2016 et 2021, la région du Moyen Orient et de l'Afrique devrait atteindre le taux de croissance du trafic cloud le plus élevé (41%), suivie par l'Europe centrale et orientale (38%) et l'Amérique du Nord (33%)

[Source: Cisco Global Cloud Index: Forecast and Methodology, 2016–2021, mise à jour du 1/2/2018 ]



Cette croissance rapide du marché du cloud computing + l'utilisation de plus en plus accrue des services cloud s'expliquent par le large éventail d'opportunités que peut offrir le cloud pour les entreprises et les communautés à l'échelle mondiale

# Benefices du cloud

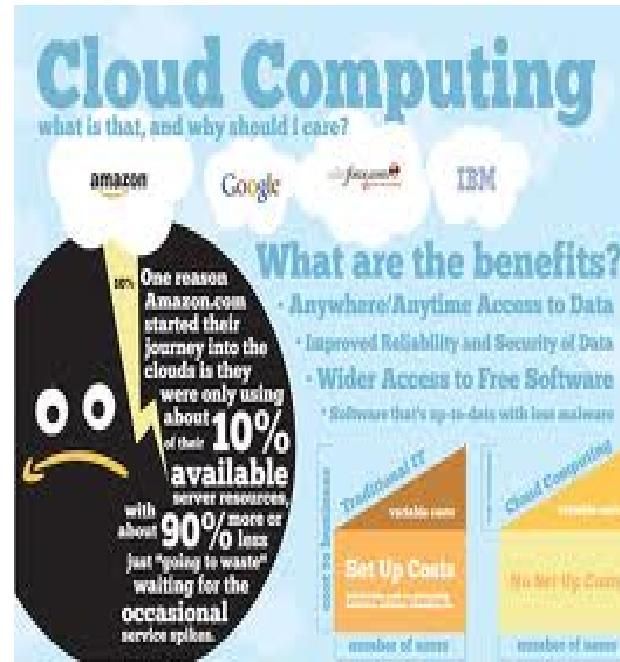


Cloud Computing and Big Data

41

Cette technologie permet de :

- Réduire les dépenses en technologies
- Mondialiser votre force de travail, au moindre coût
- Réduire le coût du capital (avec retour sur investissement – ROI).
- Améliorer l'accessibilité
- Améliorer la flexibilité
- Moins de formation personnelle nécessaire
- Surveillance plus efficace des projets



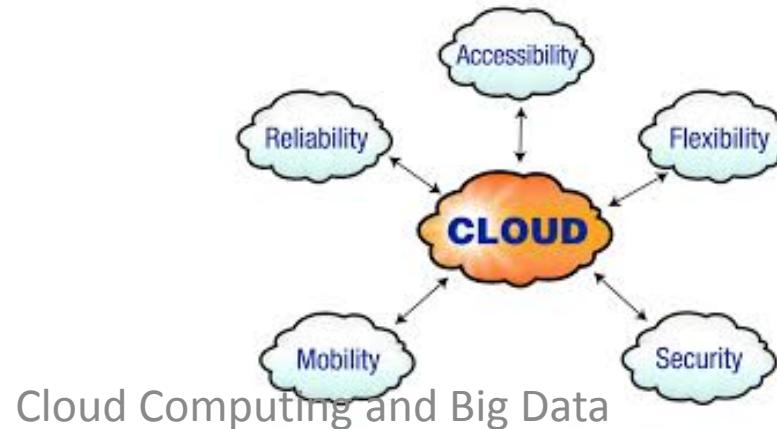
Cette technologie permet de :

- Atteindre des objectifs économiques importants et mesurables
- D'utiliser des applications sans les installer.
- d'accéder à des fichiers personnels à partir de n'importe quel ordinateur, avec Internet.
- traiter des données / informations beaucoup plus efficacement, en centralisant la mémoire de stockage, les traitements et la bande passante.



**Avantages :**

- Réduction des coûts : réduction du coût total de possession des systèmes informatiques, la facilité d'augmenter ou de diminuer les ressources.
- Souplesse / flexibilité.
- Réduction des efforts de gestion informatique.
- Recentrage sur le cœur de métier.
- Évolutivité.
- Élasticité.
- Mobilité / accessibilité.



## Avantages :

### Réduction des coûts

- Les caractéristiques du *cloud computing* intéressantes pour les entreprises sont la **réduction du coût total de possession** des systèmes informatiques, la facilité d'augmenter ou de diminuer les ressources.
- Le *cloud computing* peut permettre d'effectuer des **économies**, notamment grâce à la mutualisation des services sur un grand nombre de clients. Certains analystes indiquent que 20 à 25 % d'économies pourraient être réalisées par les gouvernements sur leur budget informatique s'ils migraient vers le *cloud computing*<sup>33</sup>.
- Le *cloud computing* permet également aux petites entreprises d'avoir accès à des services jusque là réservés aux grandes entreprises en raison de leur coût<sup>5</sup>.
- L'abonnement à des services de *cloud computing* peut permettre à l'entreprise **de ne plus avoir à acquérir des actifs informatiques** comptabilisés dans le bilan sous forme de CAPEX et **nécessitant une durée d'amortissement**. Les dépenses informatiques peuvent être comptabilisées en tant que dépenses de fonctionnement.

**Avantages :****Souplesse :**

- Les caractéristiques du *cloud* sont qualifiées par les Anglo-Saxons sous le vocable *elastic computing capacity*. Le [\*National Institute of Standards and Technology\*](#) en a donné une définition succincte qui reprend ces principes de base : « *L'informatique dans les nuages est un modèle permettant d'établir un accès par le réseau à un réservoir partagé de ressources informatiques standard configurables (réseau, serveurs, stockage, applications et services) qui peuvent être rapidement mobilisées et mises à disposition en minimisant les efforts de gestion ou les contacts avec le fournisseur de service<sup>11</sup>.* ».
- Comme pour la [\*virtualisation\*](#), l'informatique dans le nuage peut être aussi intéressante pour le client grâce à son **évolutivité**.
- En effet, le coût est fonction de la durée de l'utilisation du service rendu et ne nécessite aucun investissement préalable (homme ou machine).
- L'« **élasticité** » du nuage permet de fournir des services évolutifs et peut permettre de supporter des montées en charge. Inversement, le fournisseur a la maîtrise sur les investissements, est maître des tarifs et du catalogue des offres, et peut se rémunérer d'autant plus facilement que les clients sont captifs.

**Avantages :****Recentrage sur le cœur de métier :**

- Le recours au *cloud computing* permet de décharger les équipes informatique des entreprises, qui ont alors plus de disponibilité pour des activités à haute valeur ajoutée.
- La maintenance, la sécurisation et les évolutions des services étant à la charge exclusive du prestataire, dont c'est généralement le cœur de métier, celles-ci ont tendance à être mieux réalisées et plus rapidement que lorsque sous la responsabilité du client (principalement lorsque celui-ci n'est pas une organisation à vocation informatique).



## → Inconvénients

### Perte de la maîtrise de son informatique (confiée à un ou des tiers)

- Du fait que l'on ne peut pas toujours exporter les données d'un service cloud, la réversibilité (ou les coûts de sortie associés) n'est pas toujours prise en compte dans le cadre du projet.
- Tout comme avec l'infogérence (°), le client se trouve souvent « piégé » par son prestataire et c'est seulement lorsqu'il y a des problèmes (changement des termes du contrat ou des conditions générales d'utilisation, augmentation du prix du service, besoin d'accéder à ses données en local, etc.) qu'il se rend compte de l'enfermement propriétaire (*vendor lock-in*) dans lequel il se trouve.
- Pour Richard Stallman, à l'origine du projet GNU, l'informatique dans le nuage « est un piège », **les utilisateurs perdent le contrôle de leurs applications**. Il le considère comme un concept publicitaire sans intérêt, rejoignant les critiques exprimées par Larry Ellison, fondateur d'Oracle, *selon lequel il s'agit d'un phénomène de mode*.

## → Inconvénients

### Problèmes de sécurisation de ses données informatiques

- L'utilisation des réseaux publics, dans le cas du *cloud* public, entraîne des risques liés à la sécurité du cloud. En effet, la connexion entre les postes et les serveurs applicatifs passe par le réseau internet, et expose à des risques supplémentaires de cyberattaques, et de violation de confidentialité. Le risque existe pour les particuliers, mais aussi pour les grandes et moyennes entreprises, qui ont depuis longtemps protégé leurs serveurs et leurs applications des attaques venues de l'extérieur grâce à des réseaux internes cloisonnés.
- *Mieux vaut ne pas stocker ses codes et mots de passe (de CB ...) sur des stockages partagés Cloud. Donc, bien réfléchir avant de confier ses données à un « gestionnaire tiers ».*
- Tout comme les logiciels installés localement, les services de *cloud computing* sont utilisables pour lancer des attaques (craquage de mots de passe, déni de service...).
- En 2009, par exemple, un cheval de Troie a utilisé illégalement un service du *cloud* public d'Amazon pour infecter des ordinateurs.

## → Avantages et inconvénients

<u>Cloud Computing</u>	
Advantages	Disadvantages
-Storage and Scalability	-Control and Reliability
-Backup and Recovery	-Security and Compliance
-Mobility	-Compatibility
-Cost Efficiency	-Unpredicted Costs
-IT Innovation	-Contracts and Lock-Ins

Source :  
<http://www.cloudcomputinginsights.com/management/cloud-computing-advantages-and-disadvantages/?mode=featured>



Source : <https://u.osu.edu/cloudcomputing/pros-and-cons/>

**Vendor Lock-In** Bien que les fournisseurs de services cloud promettent que le nuage sera souple à utiliser et à intégrer, les organisations peuvent difficilement faire migrer leurs services auprès d'un fournisseur à l'autre.

The vendor lock-in problem in cloud computing is the situation where customers are dependent (i.e. locked-in) on a single cloud provider technology implementation and cannot easily move in the future to a different vendor

# Avantages du Cloud Computing

## *Pour les Entreprises*



### □ Optimisation des coûts (CAPEX et OPEX)

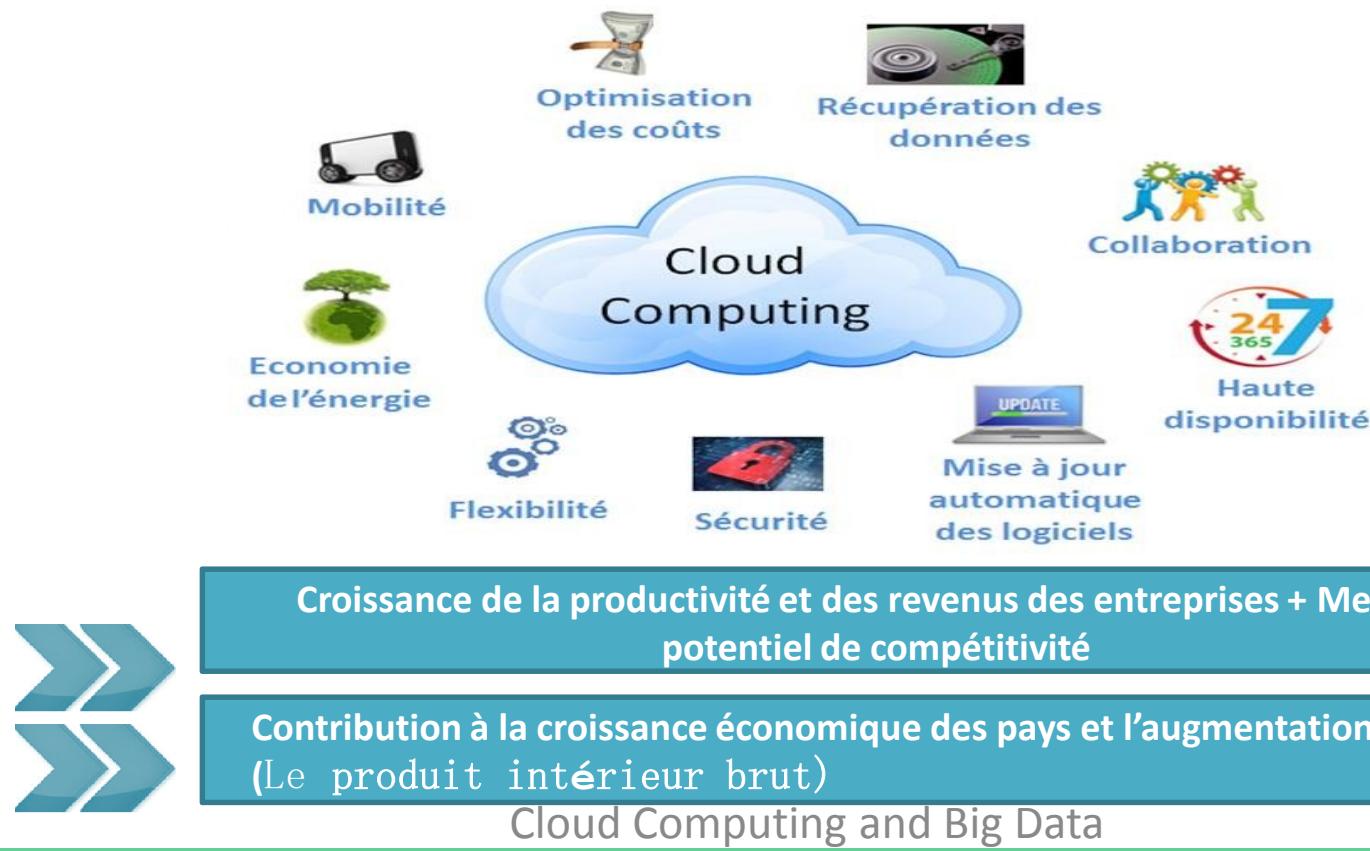
- Réduction des coûts de gestion et de maintenance des systèmes informatiques
- Économies significatives des coûts grâce à la mutualisation des ressources techniques
- Moins de consommation d'énergie (*90% d'économie d'énergie pour les petites entreprises [RapidScale, 2015]*)
- « Service à la demande » : payer pour le service consommé uniquement



Décharge du budget IT afin de réserver plus de temps et d'argent pour des processus créateurs de valeurs et innovateurs

# Avantages du Cloud Computing

## *Pour les Entreprises*

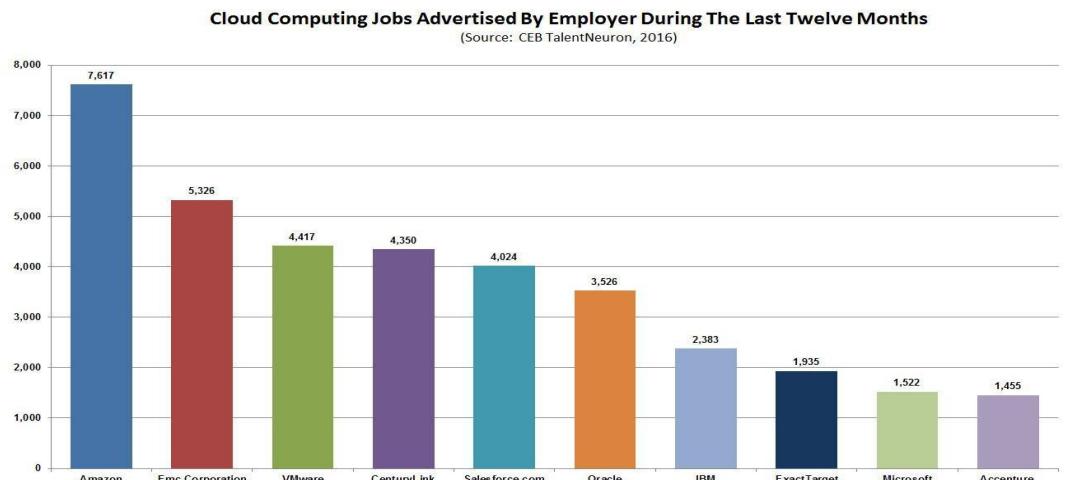


# Avantages du Cloud Computing

## *Création d'Emplois*

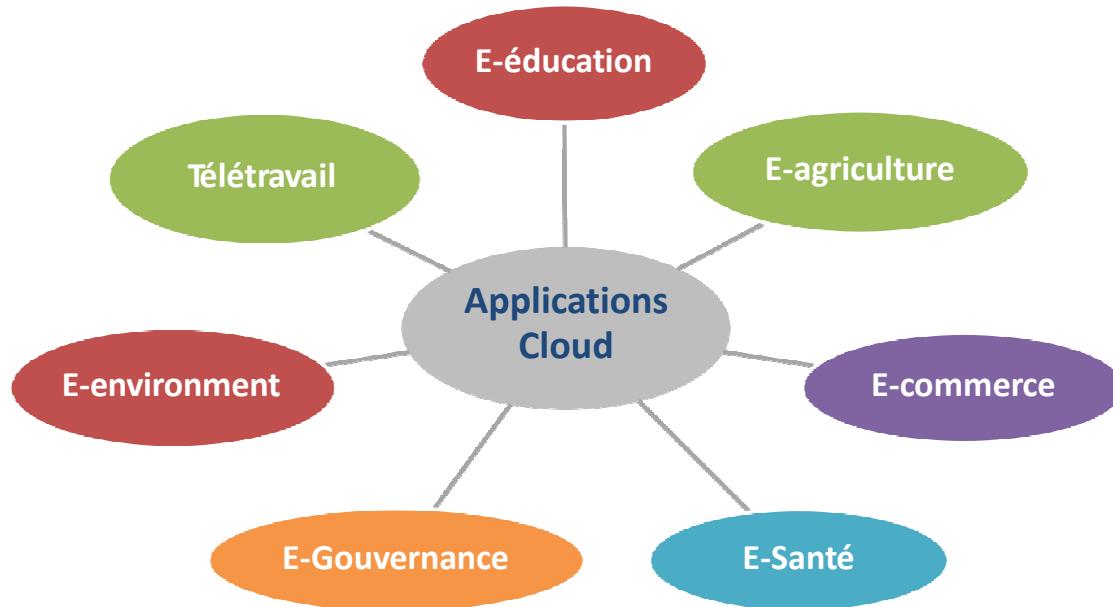


- Comme les services Cloud sont plus rapides à déployer, les entreprises supportent des coûts de démarrage minimes **ce qui encourage la création de PME**
  - ➔ **Création de nouveaux emplois**
- **Offres d'emplois par les fournisseurs des services et applications Cloud**



**Des milliers d'offres de recrutements** pour des emplois basés sur le Cloud Computing sont publiés par les grands acteurs mondiaux du Cloud

# Différents Domaines de Développement d'Applications Cloud



**Impact sur le développement socio-économique surtout dans les pays en développement**

Cloud Computing and Big Data

55

# Autres Exemples d'Applications



E-Agriculture

- ❑ Intégration et partage de l'information agricole
- ❑ Suivi en temps réel de la production agricole
- ❑ Accès aux sciences et technologies agricoles
- ❑ Amélioration de la chaîne d'approvisionnement des produits agricoles
- ❑ Suivi et suivi de la qualité des produits agricoles



E-Education

- ❑ Gestion des évaluations des élèves
- ❑ Cahier de notes, liste, plan de cours et services de gestion de classes pour les enseignants
- ❑ Services de stockage et de gestion des contenus
- ❑ Service communautaire en ligne pour les interactions entre enseignants
- ❑ Service de bulletin scolaire



E-Santé

- ❑ Dossiers médicaux électroniques
- ❑ Solutions de collaboration (telles que les visites médicales à distance)
- ❑ Télémédecine (échange de dossiers de santé, vidéoconférence et surveillance à domicile)
- ❑ Stockage des données médicales
- ❑ Échange d'informations médicales

Source: IJCSI, Cloud Computing and Agricultural Development of China: Theory and Practice

Source: Intel, the Education cloud: delivering Education as a service

Source: Cloud Standards Customer Council, Impact of Cloud Computing on Healthcare

# Autres Avantages du Cloud Computing



## Cloud Computing et Réduction de la Fracture Numérique

- Le Cloud Computing peut jouer un rôle important dans **la réduction de la fracture numérique** en facilitant l'accès aux contenus numériques surtout dans les usages académiques et professionnels (accès aux données à partir de n'importe quel appareil connecté)



## Cloud Computing et Respect de l'environnement

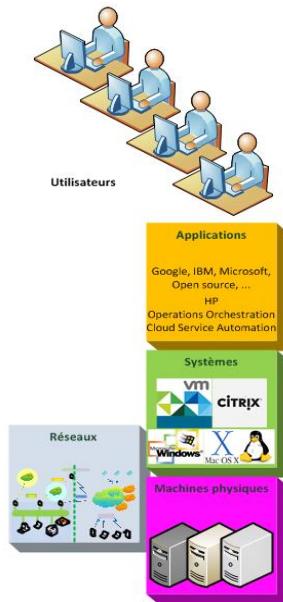
57

- Economie d'énergie
- Moins d'émission de CO<sub>2</sub> grâce à la virtualisation

**La fracture numérique** décrit les inégalités dans l'accès aux technologies de l'information et de la communication (TIC), leur utilisation et leur impact

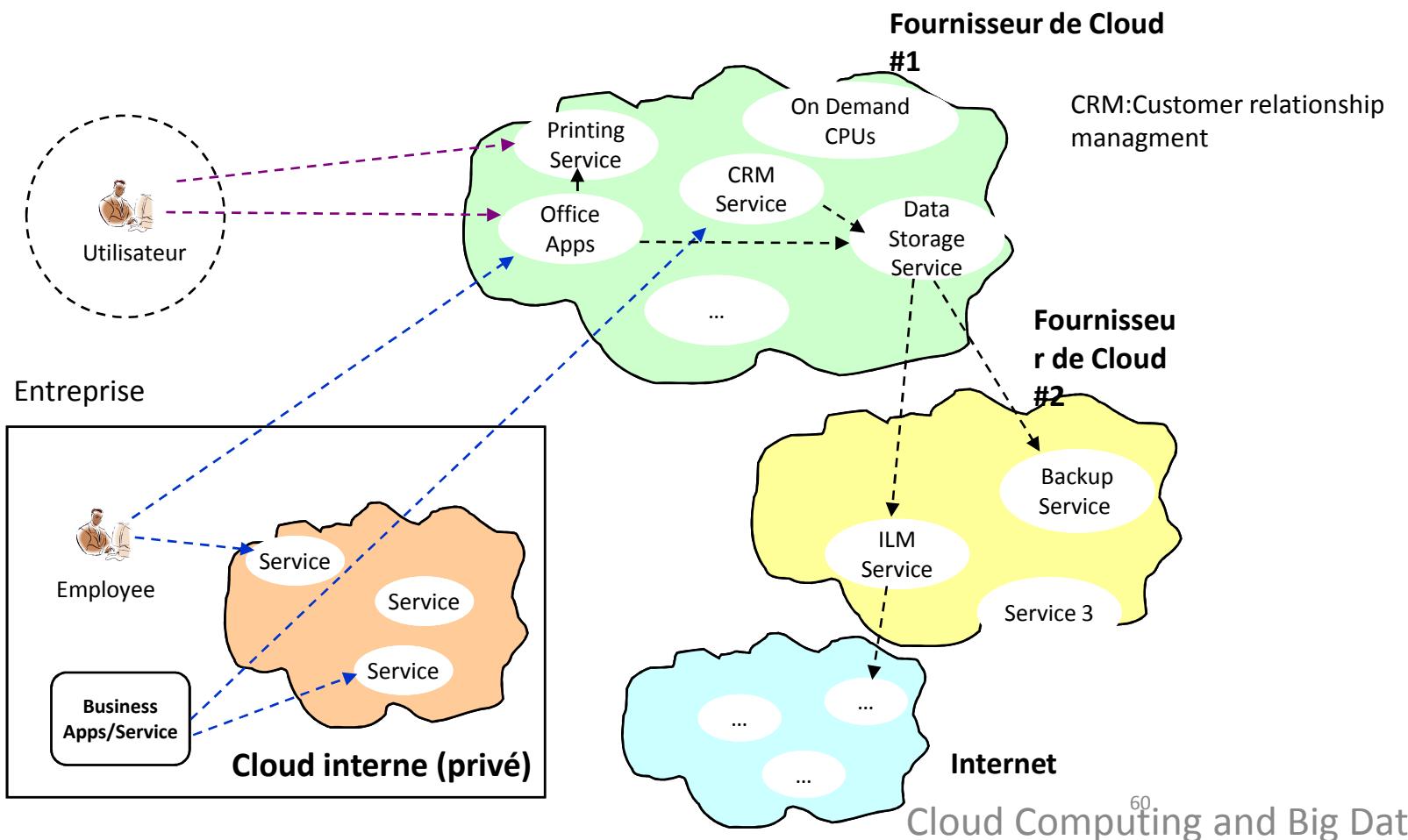
La fracture numérique désigne aussi les inégalités d'accès aux infrastructures et équipements numériques et au réseau internet

# Modèles de CLOUD

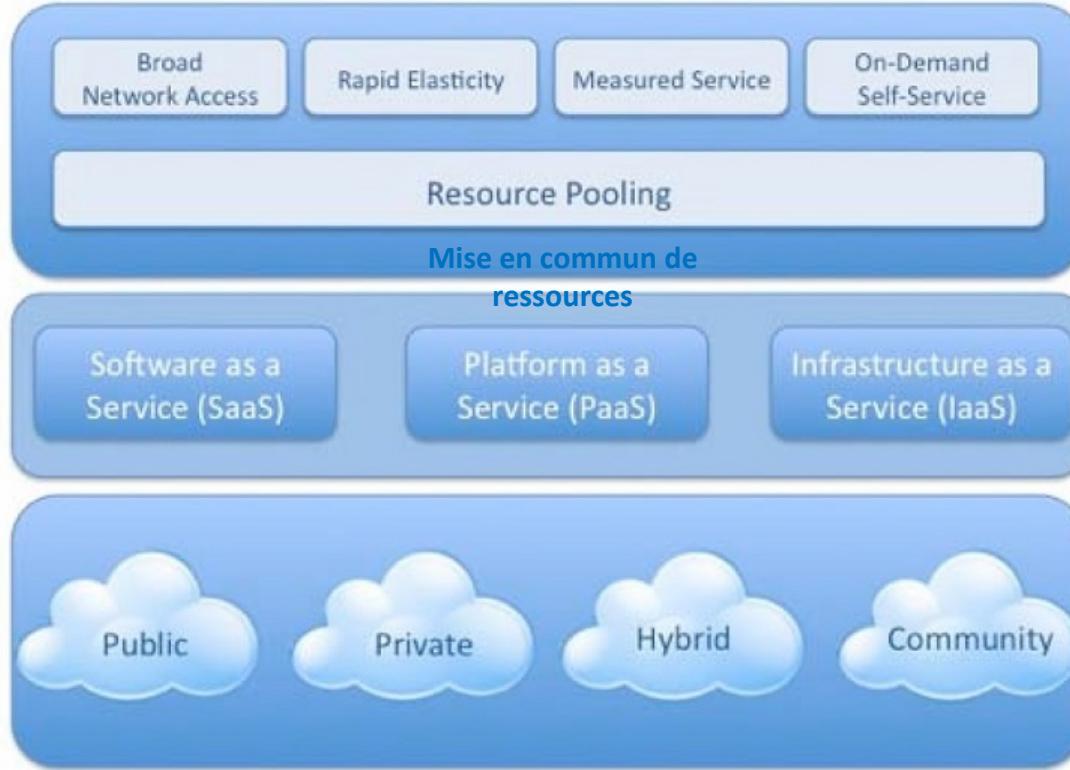


Partitionnement simplifié du Cloud

# Cloud Computing: Modèles



## CLOUD – Modèles



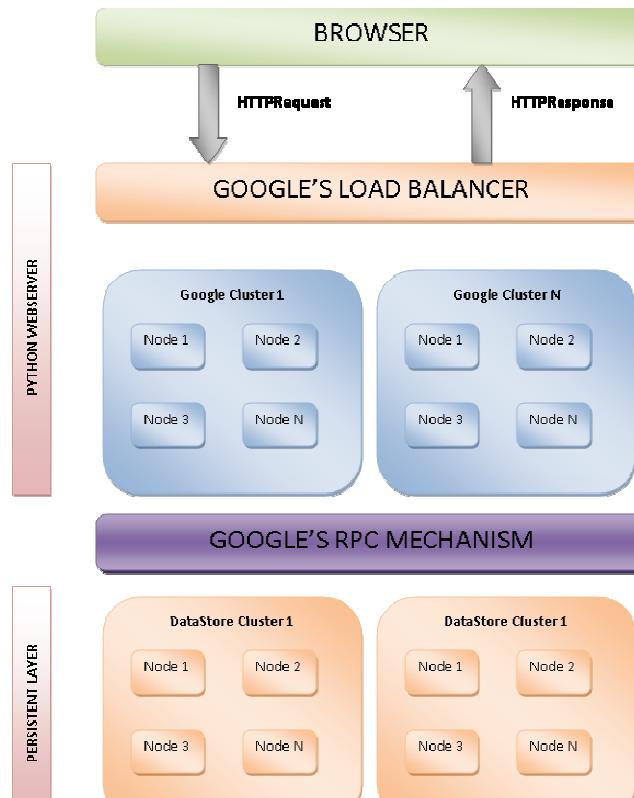
- Modèle de Développement
- Modèle de Déploiement
- Modèle de Consommation

## CLOUD – Modèles



Représentation symbolique des briques ou couches des services du Cloud computing.

### Schémas symbolique du Cloud



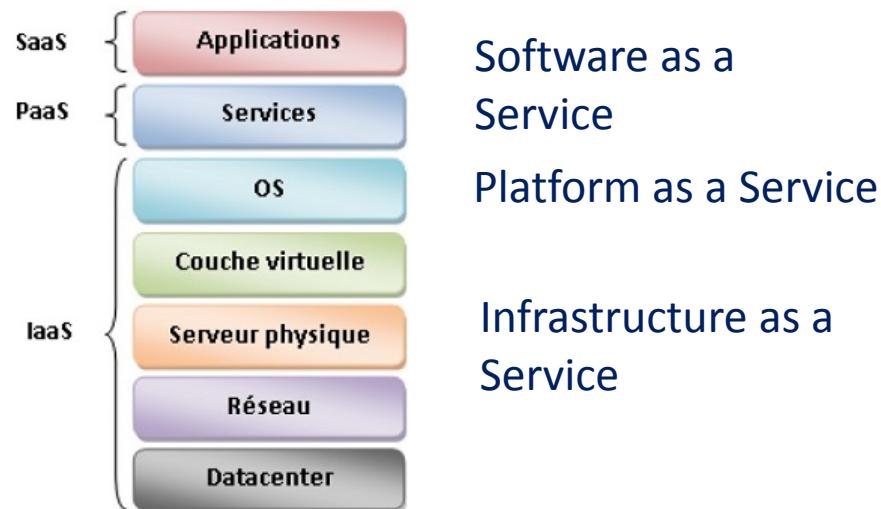
Architecture du Google App Engine

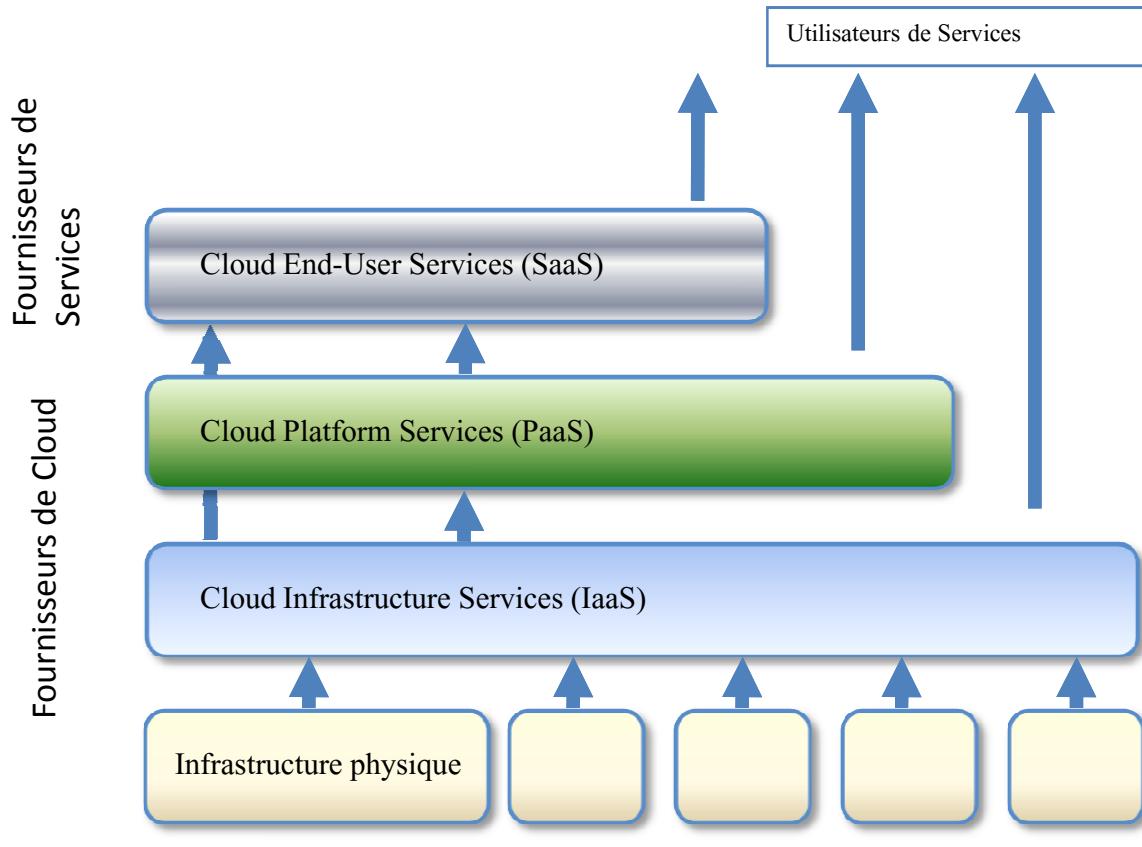
RPC: Remote procedure Call

## CLOUD – Modèles

<b>Clients du Cloud</b> Couche de présentation Exemples: browsers / navigateurs, dispositifs mobiles (sur tablettes, smartphones)	
<b>Applications du Cloud</b> Software as a Service [logiciels en tant que Services] Exemples : Google docs ou Google calendar	
<b>Services du Cloud</b> Components as Service [Composants en tant que Services] Example: SOA via les standards du Service Web	
<b>Plateforme du Cloud</b> Platform as a Service [Plateforme en tant que Service] Exemples : serveur web , server d'applications	<b>Stockage du Cloud</b> Storage as a Service [Stockage en tant que service] Note : anciennement informatique utile
<b>Infrastructure du Cloud</b> Infrastructure physique distribuée multi-sites Note : activé par la virtualisation des serveurs	

# Services fourni par le CLOUD





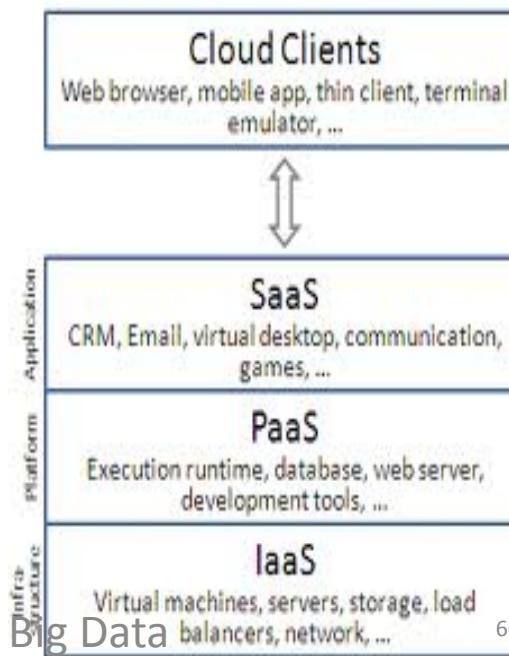
Source: HP Labs, Automated Infrastructure Lab (AIL), Bristol, UK - Peter Toft

## CLOUD – Services

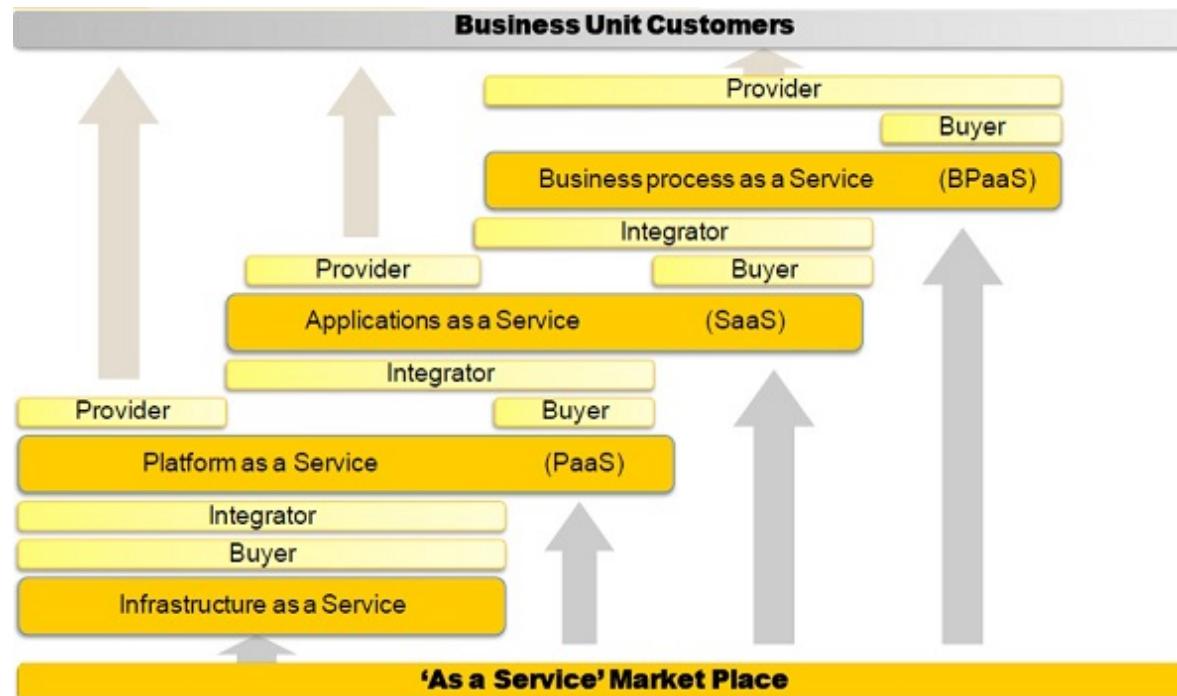
- Les Services du Cloud peuvent être divisés en 3 couches (pile) :
- 1. Infrastructure as a Service: **IaaS**
- Infrastructure en tant que service.
- 2. Platform as a Service: **PaaS**
- Plateforme en tant que service.
- 3. Software as a Service: **SaaS**
- Logiciels en tant que service.

Selon le [National Institute of Standards and Technology](#) il existe trois catégories de services qui peuvent être offerts en *cloud computing* : **IaaS**, **PaaS** et **SaaS**.

Cloud Computing and Big Data 66



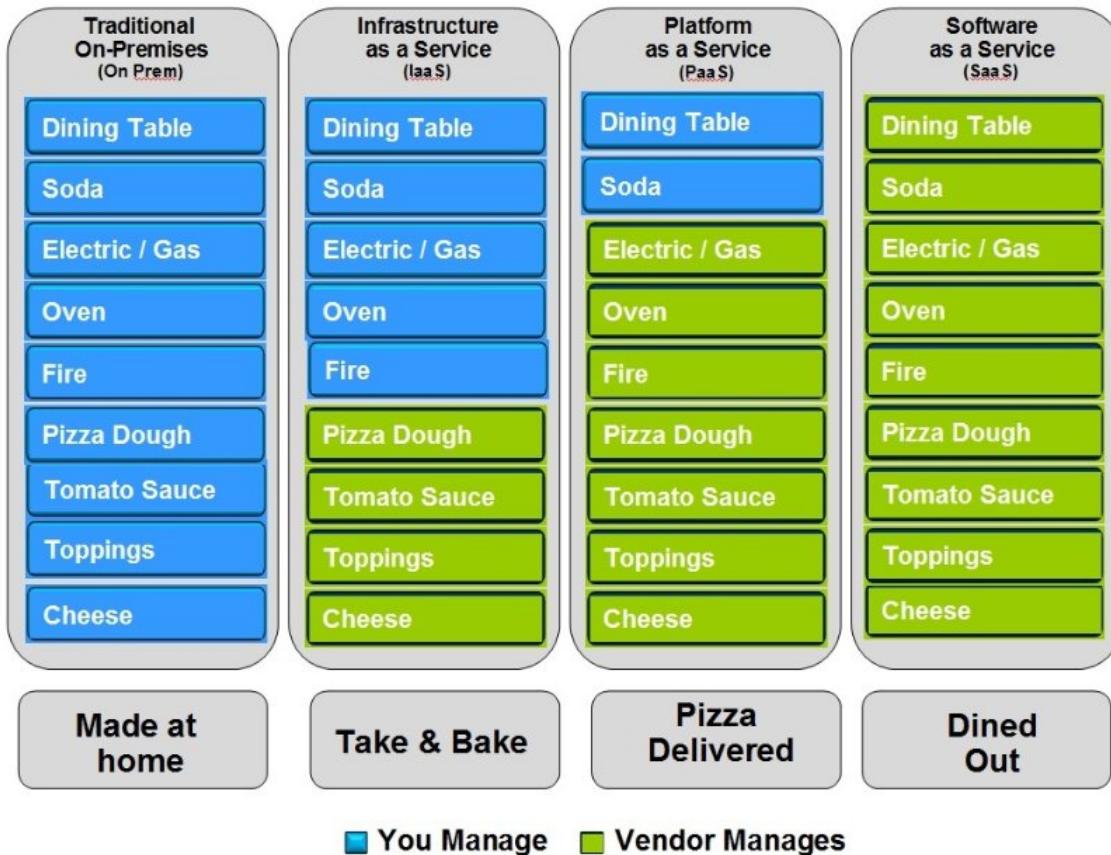
## CLOUD – Services



Modèle de prestation de services Cloud de la banque CBA  
(Modèle de distribution en « tant que service » de la banque CBA)  
**'As a Service' Delivery Model (de la banque CBA).**

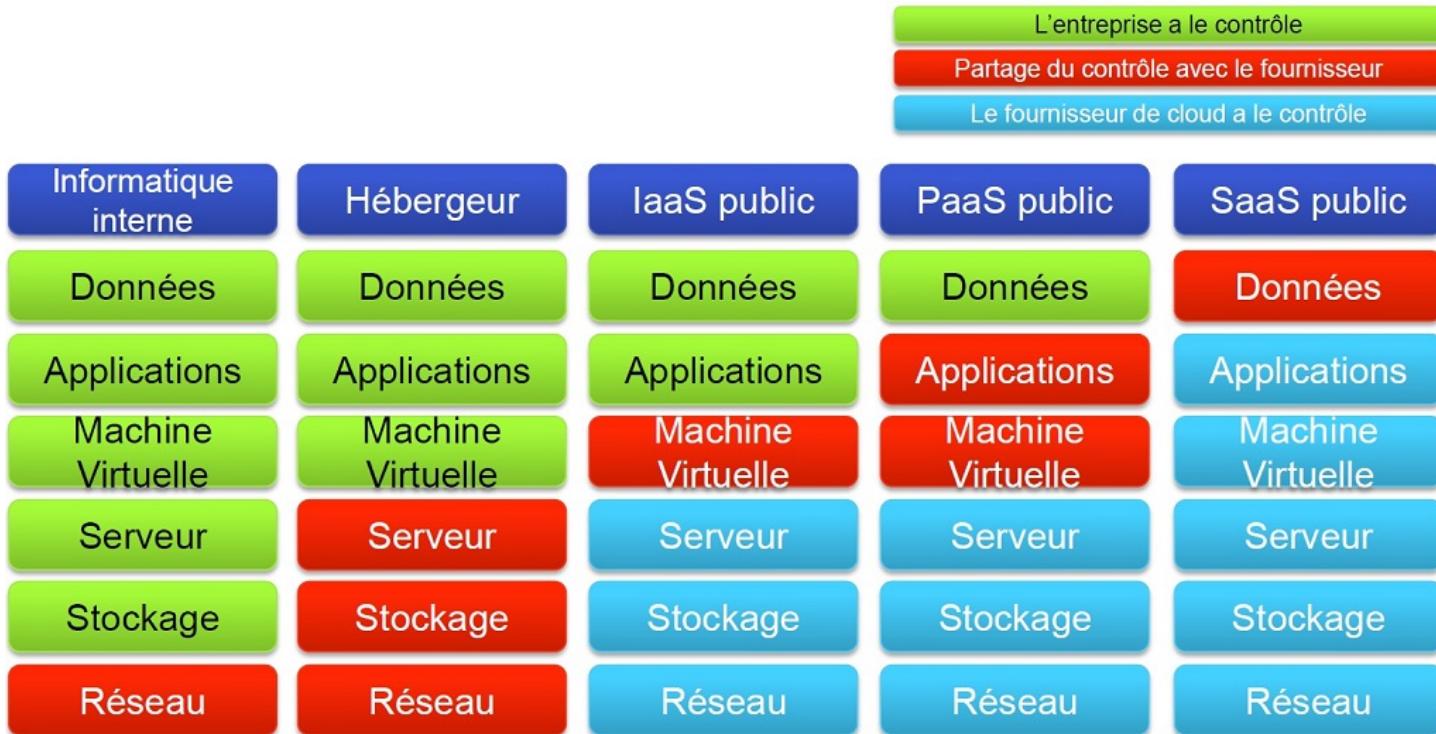
Source : [http://www.academia.edu/3219524/Workplace\\_as\\_a\\_Service](http://www.academia.edu/3219524/Workplace_as_a_Service)

# Pizza as a Service



L'image du *service de livraison de pizzas pour expliquer les services offerts par le Cloud*

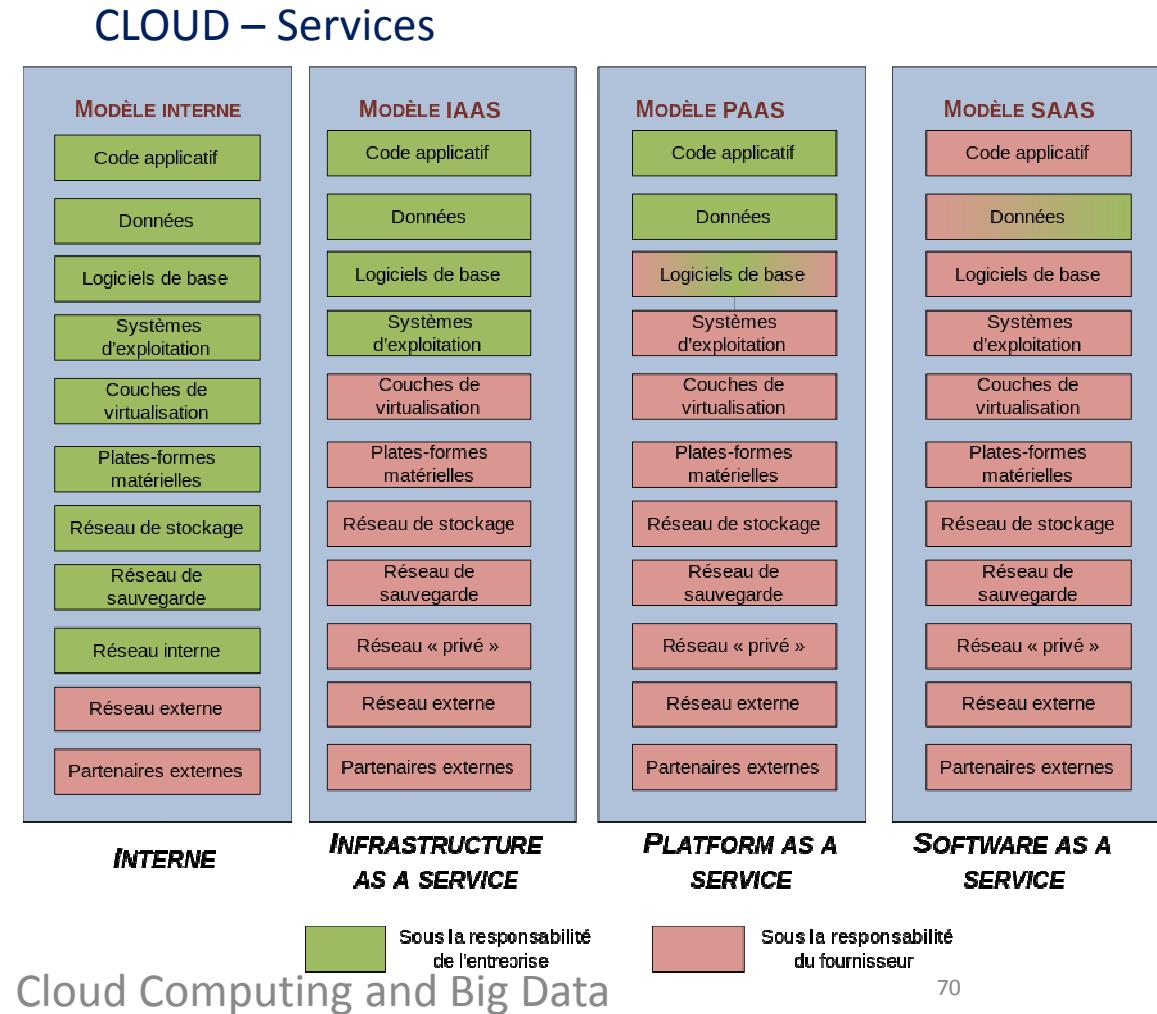
## CLOUD – Services



Burton Group : Cloud Computing Security in the Enterprise – Jul. 2009.

Cette représentation des différents modèles de service montre comment les responsabilités sont théoriquement réparties suivant les modèles interne, IaaS, PaaS, SaaS →

Cloud Computing =  
 Software as a Service  
 + Platform as a Service  
 + Infrastructure as a Service  
 + Data as a Service



**OpenStack** is an open source cloud computing infrastructure software project,  
OpenStack is a cloud operating system that controls large pools of compute, storage, and networking resources throughout a datacenter

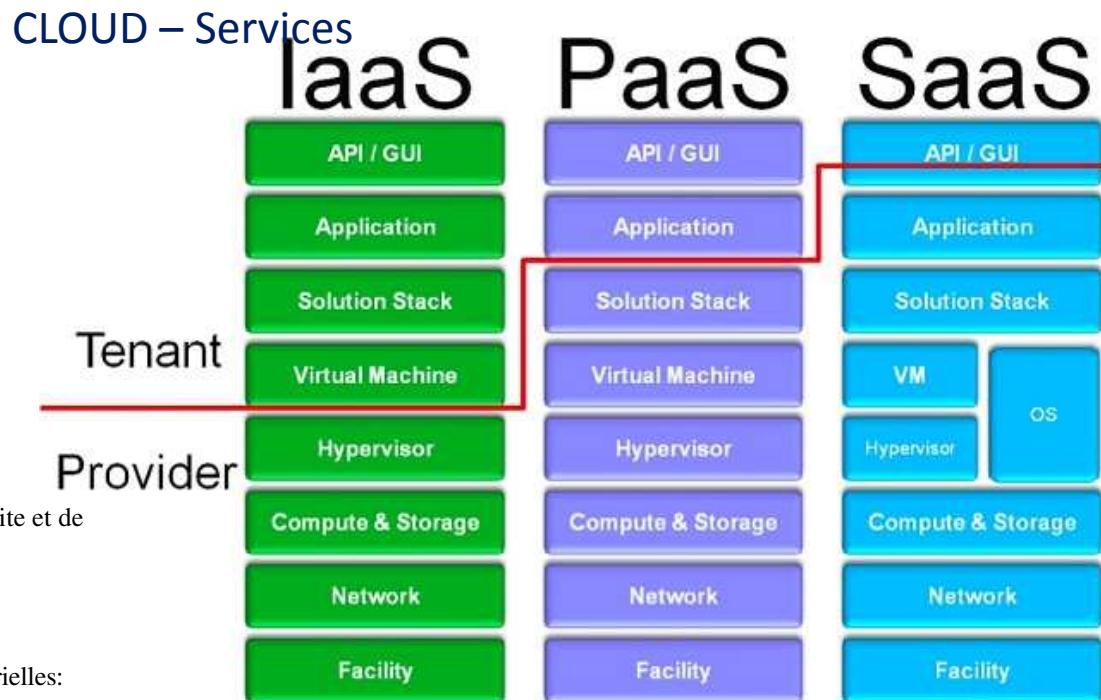
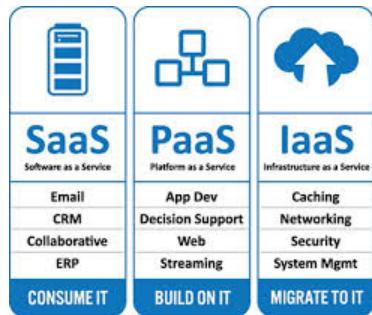
Application Programming Interface (API) and Graphical User Interface (GUI)

**L'hyperviseur** intègre son propre OS (ou micro OS) de taille réduite et de

préférence peu consommateur en ressources.

VMware ESX, HyperV , Xen Citrix

L'Hyperviseur alloue aux machines virtuelles des ressources matérielles:



Cloud-based facility management software (SaaS) offers more features, better reliability, lower costs, and more opportunities for customization

Cloud Computing and Big Data

CLOUD – Services

## Infrastructure as a Service (IaaS)

- Ceci est la couche de base du modèle de la pile du Cloud.
- Il sert de base pour les deux autres couches, pour leur exécution. Le mot-clé derrière cette couche est de *virtualisation*.
- Essayons de comprendre cela en utilisant Amazon EC2. Dans Amazon EC2 (Elastic Compute Cloud) votre demande sera exécutée sur un ordinateur virtuel (instance virtuelle). Vous avez le choix de l'ordinateur virtuel, où vous pouvez sélectionner une configuration de processeur, de mémoire et de stockage qui est optimale pour votre application. L'ensemble de l'infrastructure globale du Cloud \_ i.e. les serveurs, routeurs, matériel à partage de charge (load balancing hardware), pare-feu, stockage et autres équipements réseau \_ sont fournis par le fournisseur de l'IaaS. Le client achète ces ressources comme un service, sur la base de ses besoins.

## CLOUD – Services

### Infrastructure as a Service (IaaS)

C'est le service de plus bas niveau. Il consiste à offrir un accès à un parc informatique virtualisé. Des machines virtuelles sur lesquelles le consommateur peut installer un système d'exploitation et des applications. Le consommateur est ainsi dispensé de l'achat de matériel informatique. **Ce service s'apparente aux services d'hébergement classiques des centre de traitement de données [datacenter (°) ...]** et la tendance est en faveur de services de plus haut niveau, qui font davantage abstraction de détails techniques<sup>10</sup>.

(°) Datacenter : usine ou centre de stockage de données, fonctionnant jour et nuit.

IaaS: Infrastructure as a Service



## CLOUD – Services

# Platform as a Service (PaaS)

- Maintenant, vous n'avez pas besoin d'investir des millions de \$\$\$ pour obtenir cette plateforme de développement prête pour vos développeurs. Le fournisseur PaaS vous livrera cette plate-forme sur le web, et dans la plupart des cas, vous pouvez utiliser cette plate-forme en utilisant votre navigateur, sans avoir besoin de télécharger un logiciel.
- **Couches du PaaS**
  - OS du Cloud
  - Middleware (logiciel tiers créant un réseau d'échange d'informations entre différentes applications informatiques) du Cloud.
- Exemples de PaaS
- Google App Engine et Windows Azure sont des exemples d'OS de Cloud. OrangesScape & Wolf PaaS sont des middleware(s) de Cloud.  
Cloud Computing and Big Data

CLOUD – Services

## Platform as a Service (PaaS)

Dans ce type de service, situé juste au-dessus du précédent, le **système d'exploitation et les outils d'infrastructure sont sous la responsabilité du fournisseur.**

**Le consommateur a le contrôle des applications et peut ajouter ses propres outils.**

PaaS: Platform as a Service



CLOUD – Services

## Platform as a Service (PaaS)

La situation est analogue à celle de l'hébergement web où le consommateur loue l'exploitation de serveurs sur lesquels les outils nécessaires sont préalablement placés et contrôlés par le fournisseur. La différence étant que les systèmes sont mutualisés et offrent une grande élasticité - capacité de s'adapter automatiquement à la demande, alors que dans une offre classique d'hébergement web l'adaptation fait suite à une demande formelle du consommateur.



## CLOUD – Services

### Software as a Service (SaaS)

- Ceci est le plus haut niveau de la couche de la pile du Cloud - directement utilisé (consommé) par l'utilisateur final– i.e. **SaaS** (Software as a Service / Logiciels comme service).
- La prochaine génération de SaaS promet que tout peut devenir un service sur Internet.
- Le Cloud computing a commencé par un prémissé similaire.
- Un paradigme informatique où il existe un ensemble flexible de ressources informatiques, au travers de l'Internet.

## CLOUD – Services

### Software as a Service (SaaS)

Dans ce type de service, **des applications sont mises à la disposition des consommateurs**. Les applications peuvent être manipulées à l'aide d'un navigateur web ou installées de façon locative sur un PC, et le consommateur n'a pas à se soucier d'effectuer des mises à jour, d'ajouter des patches de sécurité et d'assurer la disponibilité du service. Gmail est un exemple de tel service. Il offre au consommateur un service de courrier électronique et le consommateur n'a pas à se soucier de la manière dont le service est fourni. Autre exemple, Office 365 propose un ensemble de services en abonnement dont la suite logicielle Office qui se met automatiquement à jour, l'utilisateur ne se soucie pas de racheter un nouveau logiciel ou de le mettre à jour. On parle ici de location de services hébergés par Microsoft. D'autres exemples de logiciels mis à disposition en SaaS sont Google Apps, Office Online ou LotusLive (IBM). Un fournisseur de *software as a service* peut exploiter des services de type *platform as a service*, qui peut lui-même se servir de *infrastructure as a service*.

CLOUD – Services

## Software as a Service (SaaS)



Cycle de vie du développement SAAS

## CLOUD – Services

Autres services également disponibles :

- **Data as a Service** : correspond à la mise à disposition de données délocalisées quelque part sur le réseau. Ces données sont principalement consommées par ce que l'on appelle des *mashups*.
- **BPaaS** : il s'agit du concept de *Business Process as a service* (BPaaS) qui consiste à externaliser une procédure d'entreprise suffisamment industrialisée pour s'adresser directement aux managers d'une organisation, sans nécessiter l'aide de professionnels de l'informatique
- **Desktop as a Service** : le Desktop as a Service (DaaS ; aussi appelé en français « bureau en tant que service », « bureau virtuel » ou « bureau virtuel hébergé ») est l'externalisation d'une Virtual Desktop Infrastructure auprès d'un fournisseur de services. Généralement, le *Desktop as a Service* est proposé avec un abonnement payant.

## CLOUD – Services

### Autres services disponibles (suite) :

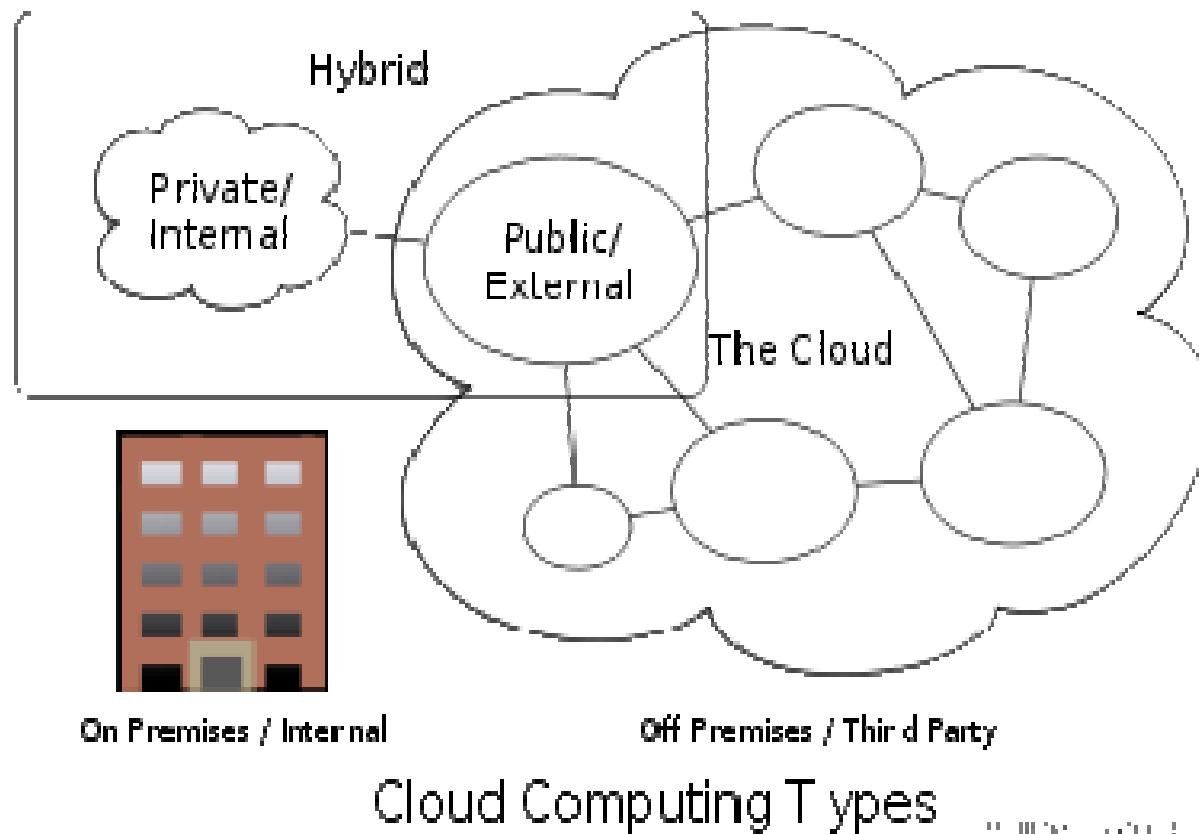
- **Network as a Service** (NaaS) : le Network as a Service correspond à la fourniture de services réseaux, suivant le concept de Software Defined Networking (SDN).
- **STaaS** : *STorage as a Service* correspond au stockage de fichiers chez des prestataires externes, qui les hébergent pour le compte de leurs clients. Des services grand public, tels que Microsoft OneDrive, SugarSync et Box.net, proposent ce type de stockage, le plus souvent à des fins de sauvegarde ou de partage de fichiers. Voici d'autres exemples : Microsoft SharePoint, Amazon S3, Dropbox, Google Drive, HubiC, iCloud, Ubuntu One, Windows Live Mesh, Wuala.
- **Workplace as a Service** (WaaS) : Espace de travail distribué.
- **Communication as a Service** (CaaS): correspond à la fourniture de solutions de communication substituant aux matériels et serveurs locaux (PABX, ACD, SVI...) des ressources partagées sur Internet.

## CLOUD – Services

Un nuage (Cloud) peut être public, privé, hybride ou communautaire :

- Un **nuage public** est mis à disposition du grand public. Les services sont typiquement mis à disposition par une entreprise, qui manipule une infrastructure qui lui appartient.
- Un **nuage privé** est destiné exclusivement à une organisation, qui peut le manipuler elle-même, ou faire appel à services fournis par des tiers.
- Dans un **nuage communautaire**, l'infrastructure provient d'un ensemble de membres qui partagent un intérêt commun. Ce type de nuage est semblable à ceux montés par les *milieux académiques* pour des études de grande envergure. Le déploiement des applications y sera communautaire.
- Le **nuage (cloud) hybride (interne et externe)** est un environnement composé de multiples prestataires internes et externes. Un exemple, IBM avait conclu un partenariat avec Juniper Networks. Cette association a permis à Big Blue de déployer son offre de **cloud hybride**. Ainsi les entreprises qui utilisent ce service peuvent faire basculer, par un simple glisser-déposer, des applications hébergées dans un nuage privé interne vers un nuage public sécurisé.

## CLOUD – Services



# EXEMPLES DE CLOUD

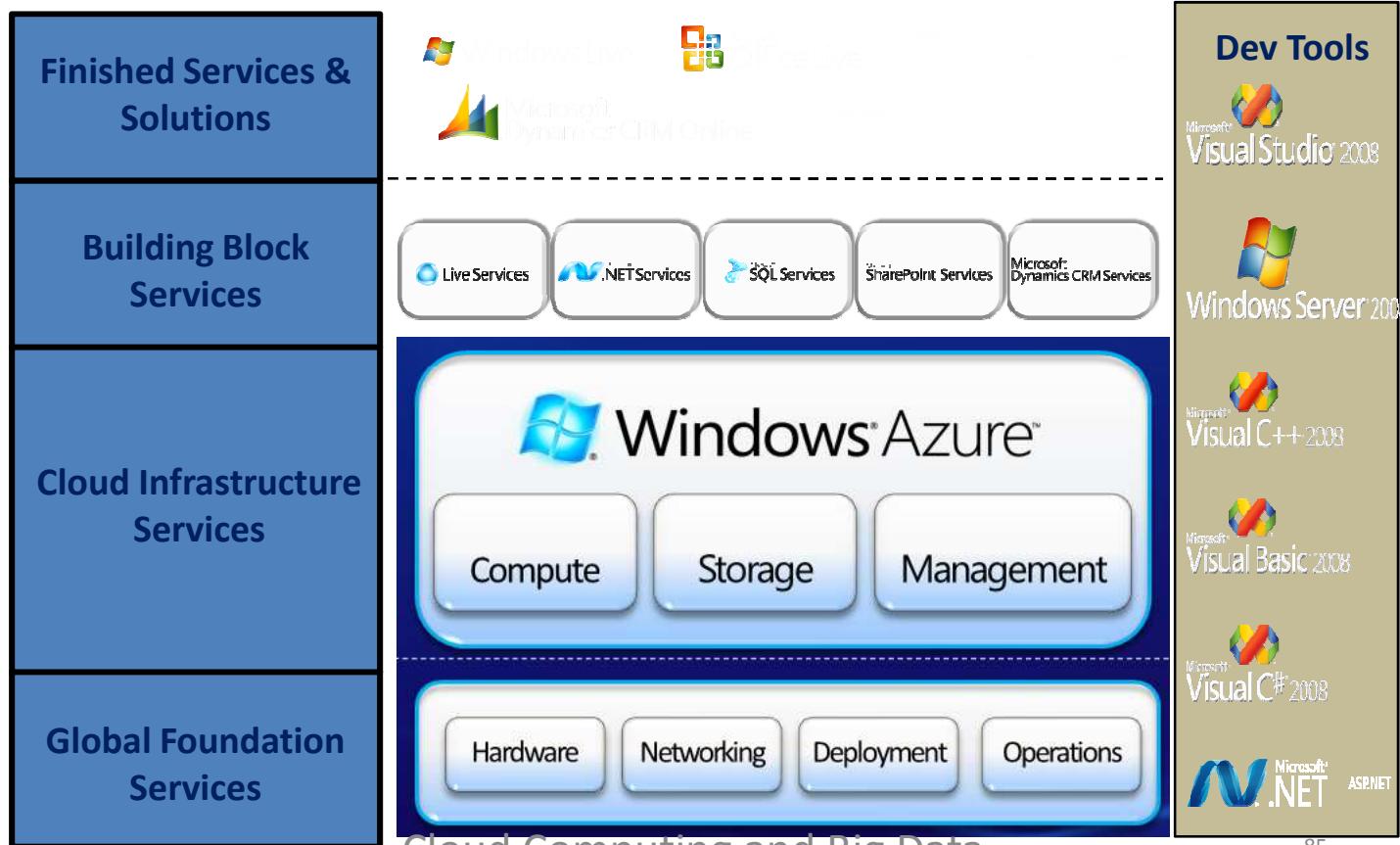


Cloud Computing and Big Data

84

# CLOUD – Exemples

## Microsoft's Cloud Platform



# Commercial Clouds

CLOUD – Exemples



Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2) - Beta



TAP INTO THE  
POWER OF NETWORK COMPUTING



beta



vmware®

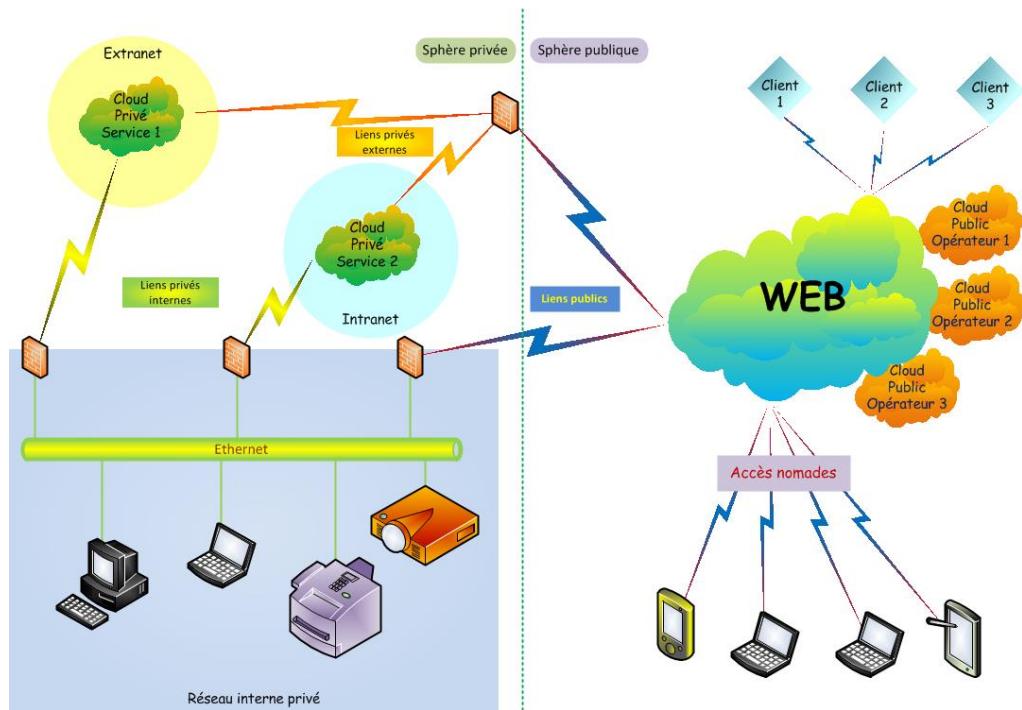


Appistry



network computing and Big Data

# SECURITE DU CLOUD



Cloud Computing and Big Data

## CLOUD - SECURITE ET CONFIDENTIALITE

### SECURITE ET CONFIDENTIALITE

- Gestion des identifiants (identités).
- Secret. Sécurité et confidentialité des données.
- Sécurité physique et personnelle.
- Non maîtrise de son informatique confiée des tiers. Confiance accordée dans le prestataire tiers. Dépendance ou liberté par rapport à ce dernier ? Pérennité de l'hébergeur.
- Disponibilité (garantie à 99 % ? Ou bien à combien ? Quel contrat ?).
- Maturité des applications. Certaines applications sont peu ou pas adaptées à l'interface web.
- Sécurité des applications \_ les risques face aux [cyberattaques](#).
- Contrôle des applications.
- Questions juridiques \_ localisation des données ou du data center, dépendantes de législations territoriales.
- **Aspects contractuels** : Les clauses des contrats de services *cloud* concernent principalement la disponibilité, la sécurité, la confidentialité et le support.

## CLOUD - SECURITE ET CONFIDENTIALITE

### Deux attitudes face au cloud

#### **Pro-cloud**

Google, Amazon, Microsoft, VMware, Adobe, SAP, Oracle... Open Cloud community : dev, tests et production de services Cloud hybride : tester chaque modèle (dédié, clouds) et ses limites

#### **Cloud-prudent**

assise financière du prestataire pour acquérir/exploiter l'infra  
stabilité technologique, rôdé aux reprises après incidents ? Question  
de confiance, de fiabilité et... d'attentes réalistes

## CLOUD - SECURITE ET CONFIDENTIALITE

### *Problématiques de sécurité spécifiques*

#### Confidentialité, intégrité, disponibilité

- Accès aux données par du personnel externe à l'entreprise et pas directement sous contrat (exemple prestataire réseau).
- Authentification hors défenses périphériques (login/password sur internet).
- Hébergement des données sur du matériel n'appartenant pas à l'entreprise (exemple espace de stockage à la demande).
- ...

#### Juridique, souveraineté

- De quelle juridiction/pays vont dépendre vos données et les machines de votre fournisseur de cloud ?

# LES METIERS DU CLOUD



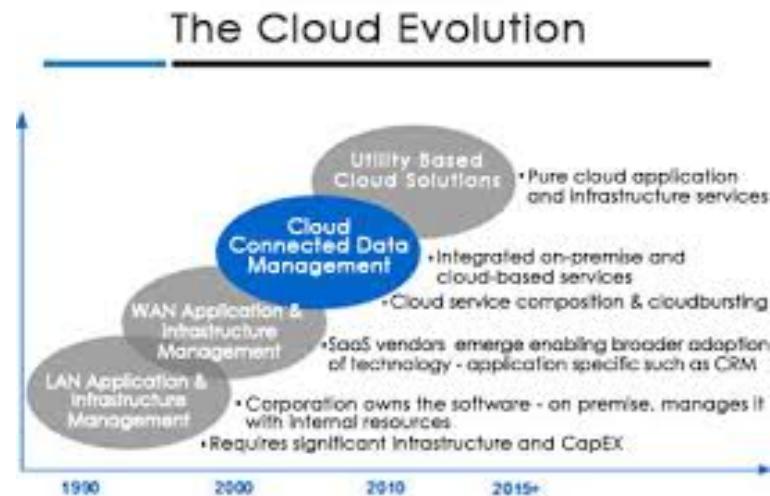
Cloud Computing and Big Data

91

## CLOUD - METIERS

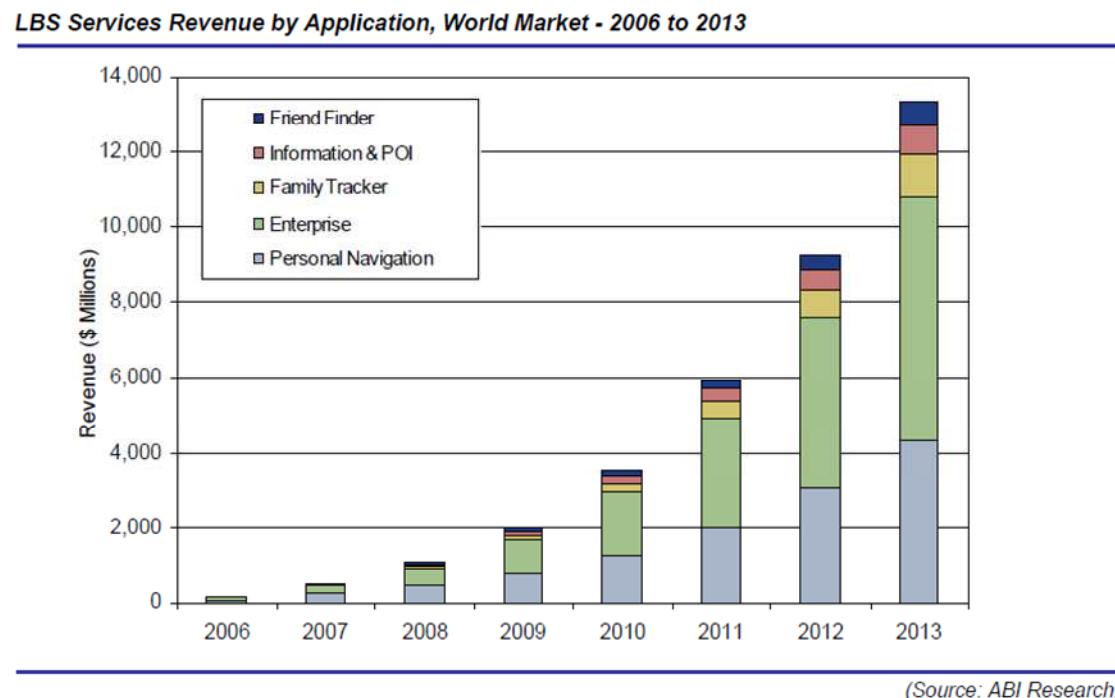
- **Cloud Resource Services Provider** possède des Datacenter et revend des services (SaaS, PaaS, IaaS) sous la forme de ressources le plus souvent facturées à l'usage.
- **Cloud Builder** un intégrateur ou revendeur qui commercialise et met en place l'infrastructure et les solutions afin de créer des Clouds privés ou public.
- **Cloud Broker** Intermédiaire , courtier agrégeant différentes offres Cloud ou SaaS, arbitrant de leurs avantages et de leurs inconvénients et ceci afin de les commercialiser auprès d'une cible de partenaires. Interlocuteur primaire du client.
- **Développeur d'API.**
- **A cloud auditor** A cloud auditor is a third party who examines controls of cloud computing service providers. Cloud auditor performs an audit to verify compliance with the standards and expressed his opinion through a report.

# EVOLUTIONS DU CLOUD



## CLOUD - EVOLUTIONS

### Evolution du Location based service (LBS)



Cloud Computing and Big Data



Les futurs Cloud devront être agiles, adaptatifs,  
« green » et avoir une croissance intelligente.





Microsoft Azure Cloud

# Comptes

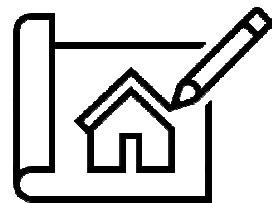
## Azure

- Compte Azure
- Compte gratuit Azure
- Compte étudiant gratuit Azure
- Bac à sable Microsoft Learn



© Copyright Microsoft

# Composants architecturaux d'Azure



# Principaux composants architecturaux d'Azure - Domaine d'objectif

- Les régions, les paires de régions et les régions souveraines Azure
- Les zones de disponibilité.
- Les centres de données Azure.
- Les ressources et les groupes de ressources Azure.
- Les abonnements.
- Les groupes d'administration.
- La hiérarchie des groupes de ressources, des abonnements et des groupes d'administration.

# Régions

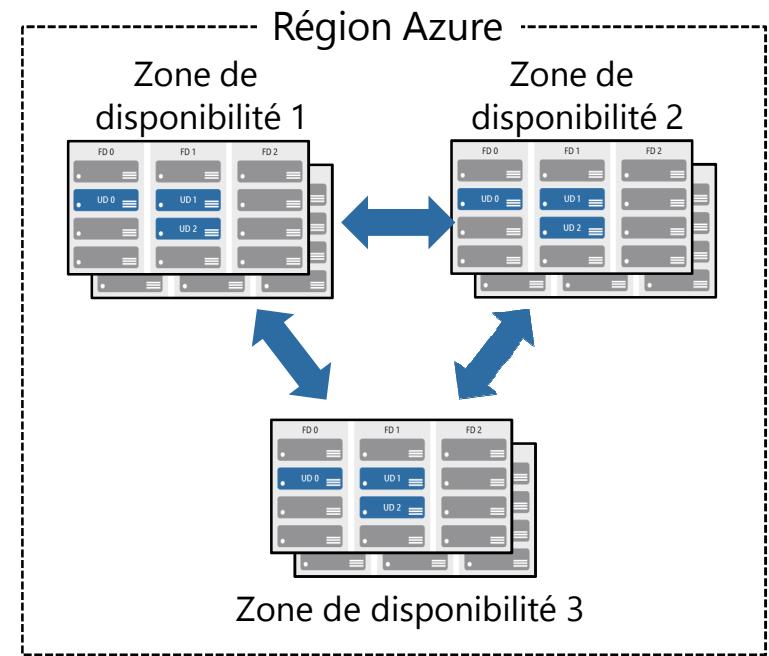
Azure propose plus de régions au niveau mondial que les autres fournisseurs de cloud, avec plus de 60 régions, représentant plus de 140 pays



- Les régions sont composées d'un ou de plusieurs centres de données situés à proximité immédiate.
- Flexibilité et évolutivité afin de réduire la latence pour le client.
- Préservation de la résidence des données avec un programme complet de conformité.

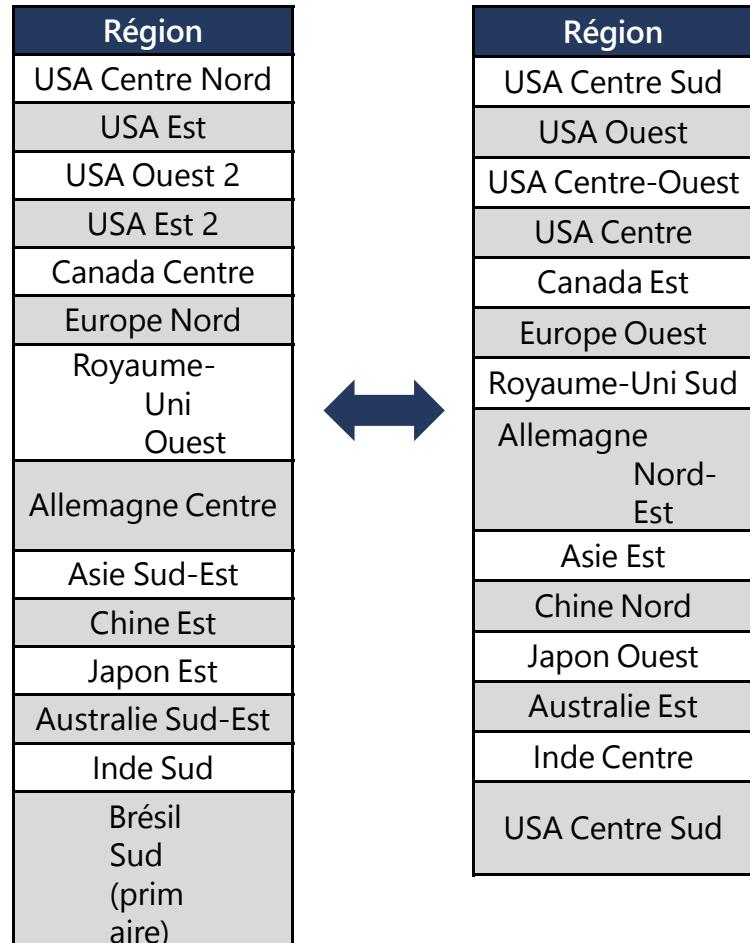
# Zones de disponibilité

- Protection contre les interruptions dues à une panne du centre de données.
- Centres de données physiquement séparés au sein d'une même région.
- Chaque centre de données est équipé d'un système indépendant d'alimentation, de climatisation et de réseau.
- Connecté via des réseaux privés à fibre optique.



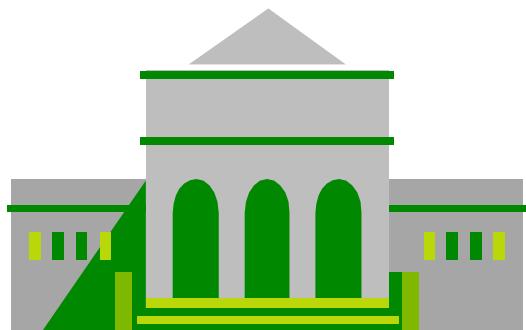
# Paires de régions

- Distance d'au moins 500 km entre les paires régionales.
- RéPLICATION automatique pour certains services.
- Récupération régionale prioritaire en cas de panne.
- Déploiement séquentiel des mises à jour pour minimiser les interruptions.



## Régions souveraines Azure (services publics américains)

Répond aux exigences de sécurité et de conformité des agences fédérales américaines, des États et des gouvernements locaux et de leurs fournisseurs de solutions.



### Azure Government

Instance distincte d'Azure.

Physiquement isolée des déploiements des gouvernements non américains.

Accessible uniquement au personnel sélectionné autorisé.

## Ressources Azure

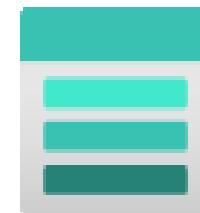
Les **ressources** Azure sont des composants tels que le stockage, les machines virtuelles et les réseaux disponibles pour créer des solutions cloud.



Machines Virtuelles



App Services



de stockage



Virtual Network



BASES DE DONNÉES SQL

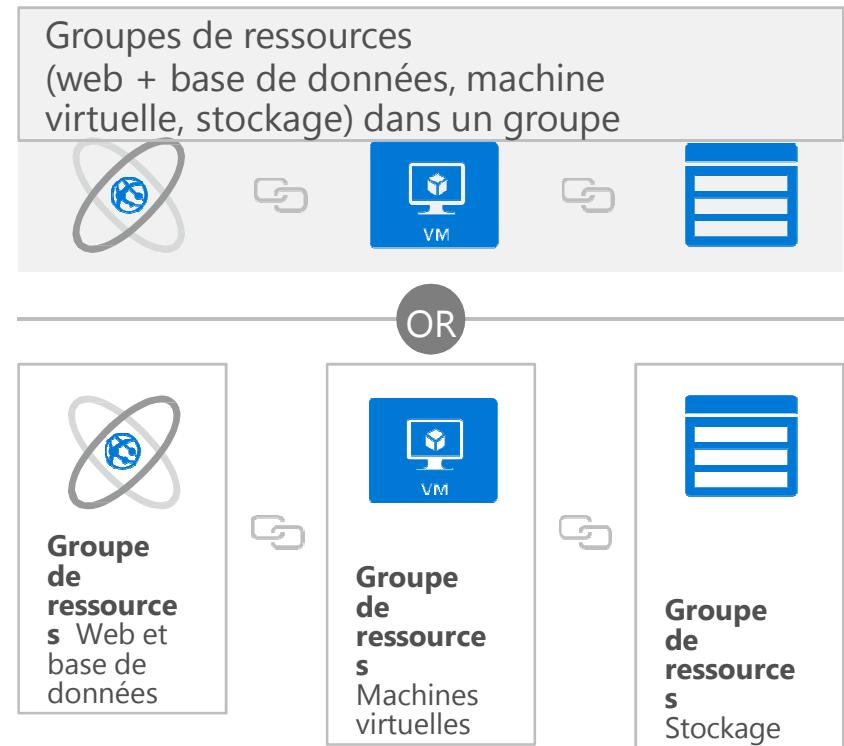


Fonctions

# Groupes de ressources

Un **groupe de ressources** est un conteneur permettant d'administrer et d'agréger des ressources dans une seule unité.

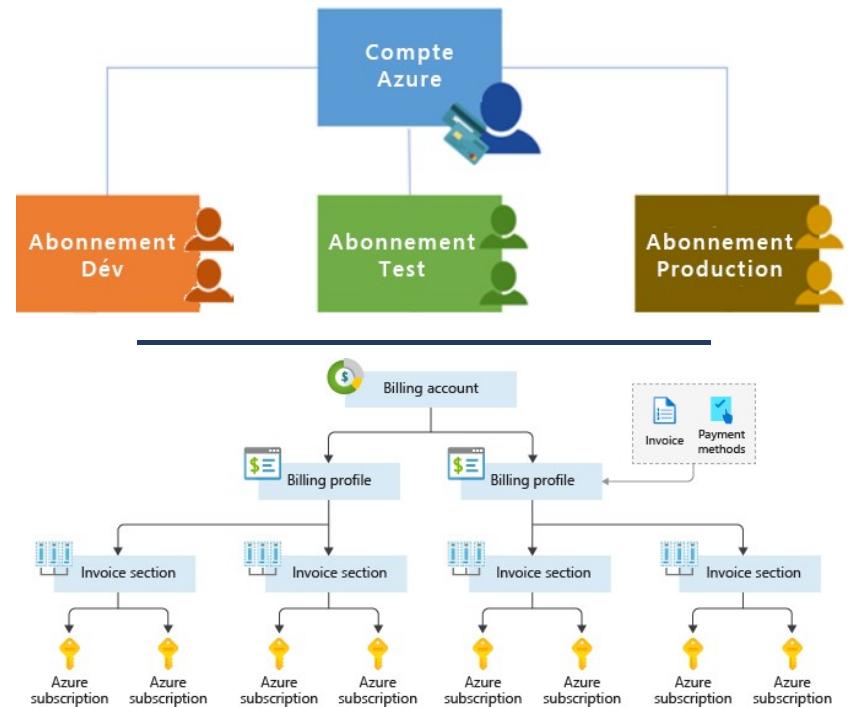
- Chaque ressource ne peut exister que dans un seul groupe de ressources.
- Les ressources peuvent exister dans plusieurs régions.
- Les ressources peuvent être déplacées vers différents groupes de ressources.
- Les applications peuvent utiliser plusieurs groupes de ressources.



# Abonnements Azure

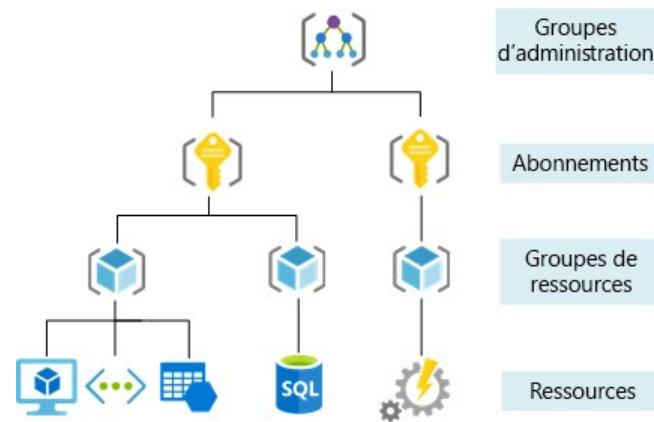
Un abonnement Azure offre un accès authentifié et autorisé aux comptes Azure.

- **Limite de facturation** : générez des rapports de facturation et des factures distincts pour chaque abonnement.
- **Limite de contrôle d'accès** : gérez et contrôlez l'accès aux ressources que les utilisateurs peuvent provisionner avec des abonnements spécifiques.

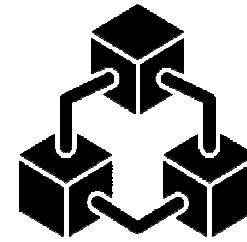


# Groupes d'administration

- Les groupes d'administration peuvent inclure plusieurs abonnements Azure.
- Les abonnements héritent des conditions appliquées au groupe d'administration.
- 10 000 groupes d'administration peuvent être pris en charge dans un seul annuaire.
- Une arborescence de groupes d'administration peut prendre en charge jusqu'à six niveaux de profondeur.



# Calcul et réseau



## Services de calcul Azure

Azure **Compute** est un service informatique à la demande qui fournit des ressources informatiques telles que disques, processeurs, mémoire, ressources réseau et systèmes d'exploitation.



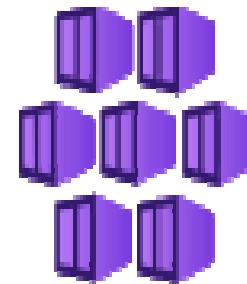
Machines  
virtuelles



Application  
Services



Container  
Instances



Azure Kubernetes  
Services (AKS)



Azure Virtual  
Desktop

# Machines virtuelles

## Azure

Les **machines virtuelles** Azure sont des émulations logicielles d'ordinateurs physiques.

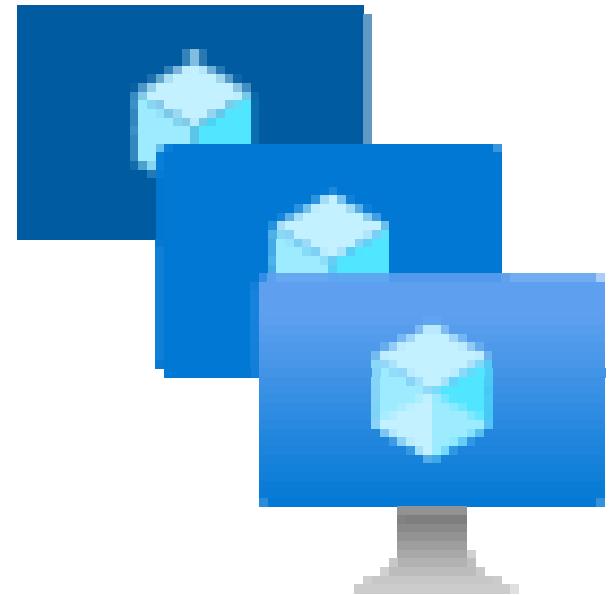
- Elles incluent un processeur virtuel, de la mémoire, du stockage et des ressources réseau.
- Offre IaaS fournissant un contrôle total et des possibilités de personnalisation.

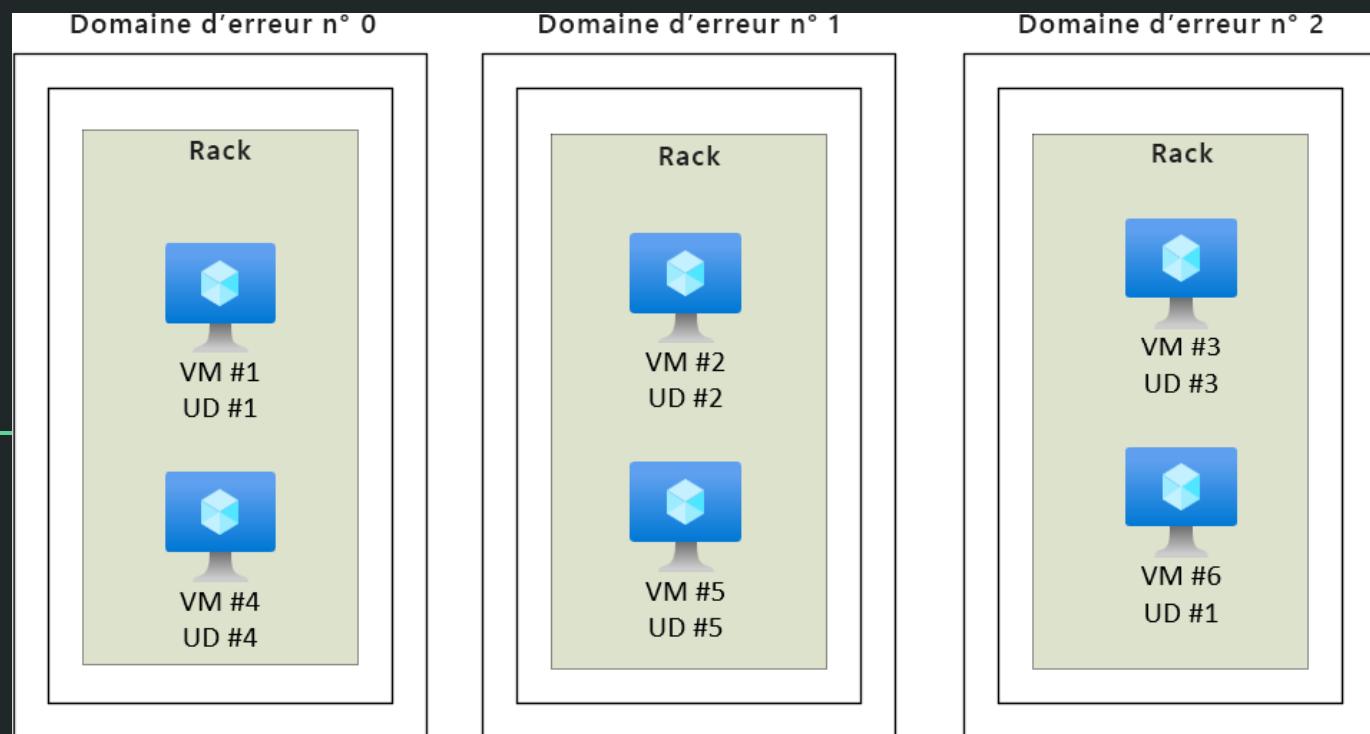


# Groupes de machines virtuelles identiques (VMSS)

Les groupes identiques offrent une fonctionnalité d'équilibrage de charge pour mettre automatiquement à l'échelle les ressources.

- Effectuer un scale-out lorsque les besoins en ressources augmentent.
- Effectuer un scale-in lorsque les besoins en ressources diminuent.





© Copyright Microsoft

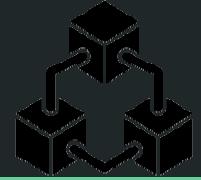
# Azure Virtual Desktop

**Azure Virtual Desktop** est un service de virtualisation de bureau et d'application qui s'exécute dans le cloud.

- Créez un environnement complet de virtualisation de bureau sans avoir à exécuter des serveurs de passerelle supplémentaires.
- Réduire le risque de perte de ressources.
- Véritables déploiements multisessions.



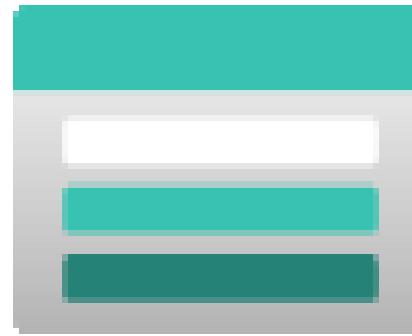
# Stockage



© Copyright Microsoft

# Comptes de stockage

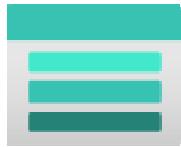
- Doivent avoir un nom global unique
- Fournissent un accès via Internet dans le monde entier
- Déterminer les services de stockage et les options de redondance



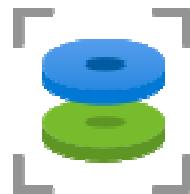
# Redondance du stockage

Configuration de la redondance	Déploiement	Durabilité
Stockage localement redondant (LRS)	Centre de données unique dans la région primaire	11 neufs
Stockage redondant interzone (ZRS)	Trois zones de disponibilité dans la région primaire	12 neufs
Stockage géo-redondant (GRS)	Centre de données unique dans les régions primaire et secondaire	16 neufs
Stockage géoredondant interzone (GZRS)	Trois zones de disponibilité dans la région primaire et un centre de données unique dans la région secondaire	16 neufs

# Services de Stockage Azure



**Le conteneur de stockage (blob)** est optimisé pour stocker des quantités massives de données non structurées, telles que du texte ou des données binaires.



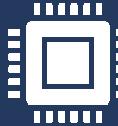
**Le stockage sur disque** fournit des disques pour des machines virtuelles, des applications et autres services d'accès et d'utilisation.



**Azure Files** permet de mettre en place des partages de fichiers réseau haute disponibilité, accessibles via le protocole standard SMB (Server Message Block).

# Niveaux d'accès au stockage

Azure

 Chaud	 Froid	 Archive
Optimisé pour le stockage des données souvent sollicitées.	Optimisé pour le stockage de données rarement sollicitées et stockées pendant au moins 30 jours.	Optimisé pour le stockage de données rarement sollicitées et stockées pendant au moins 180 jours, sous des conditions de latence flexibles.

Vous pouvez passer d'un niveau d'accès à un autre à tout moment.

© Copyright Microsoft

# Identité, accès et sécurité



© Copyright Microsoft

# Azure Active Directory (AAD)

**Azure Active Directory (AAD)** est le service cloud de Microsoft Azure qui gère les identités et les accès.

- Authentification (les employés se connectent pour accéder aux ressources).
- Authentification unique (SSO)
- Gestion d'application.
- B2B (Business to Business).
- Services B2C (Business to Customer).
- La gestion des appareils.



## Authentification

- Identifie la personne ou le service cherchant à accéder à une ressource.
- Demande des informations d'identification d'accès légitimes.
- Sert de fondement pour créer des principes sécurisés d'identité et de contrôle d'accès.



## Autorisation

- Détermine le niveau d'accès d'une personne authentifiée ou d'un service.
- Définit les données auxquelles ils peuvent accéder et ce qu'ils peuvent en faire.



© Copyright Microsoft

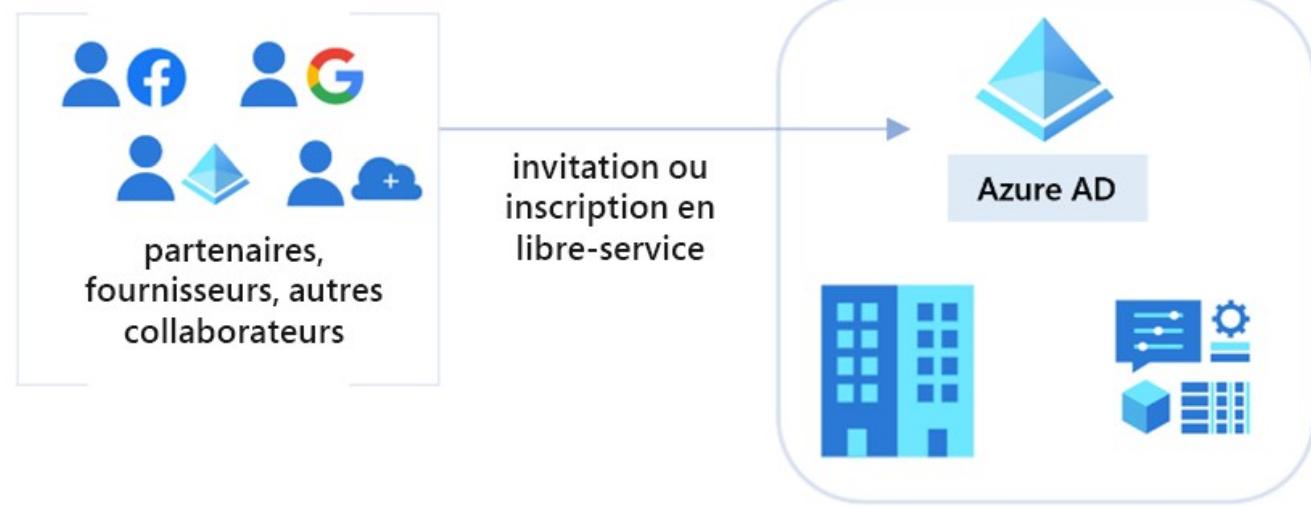
# Azure Multi-Factor Authentication

Fournit une sécurité supplémentaire à vos identités, en exigeant au moins deux facteurs pour une authentification complète.

- Quelque chose que vous savez ↔ Quelque chose que vous possédez  
↔ Quelque chose qui vous identifie

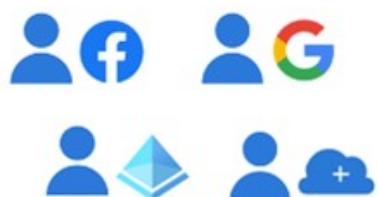


## B2B Collaboration



© Copyright Microsoft

## Azure AD B2C



consommateurs de votre application publiée

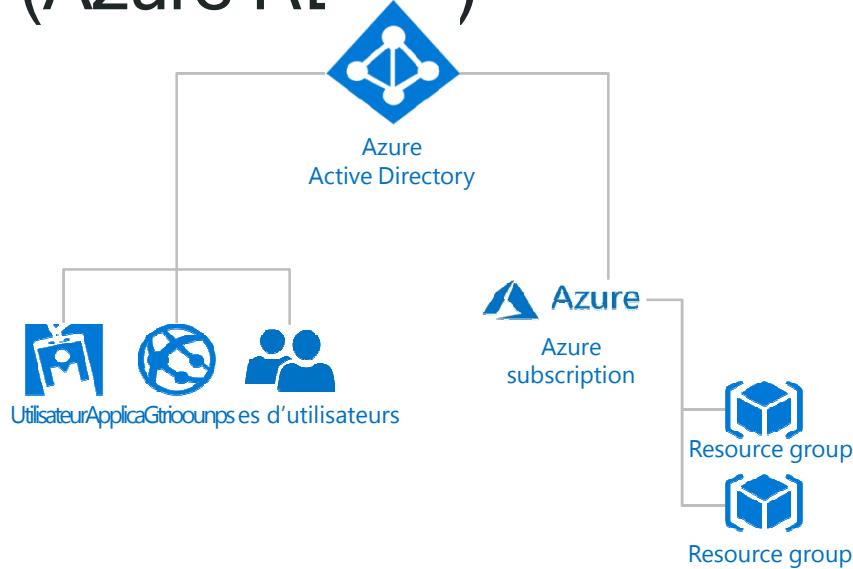
flux d'inscription et de connexion des utilisateurs, stratégies personnalisées



Votre locataire Azure AD B2C

© Copyright Microsoft

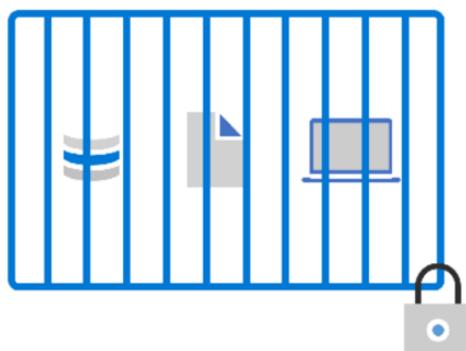
# Contrôle d'accès en fonction du rôle Azure (Azure RBAC)



- Gestion affinée des accès.
- Vous pouvez séparer les tâches au sein de l'équipe et n'accorder aux utilisateurs que les accès dont ils ont besoin pour effectuer leur travail.
- Autorise l'accès au portail Azure et contrôle l'accès aux ressources.

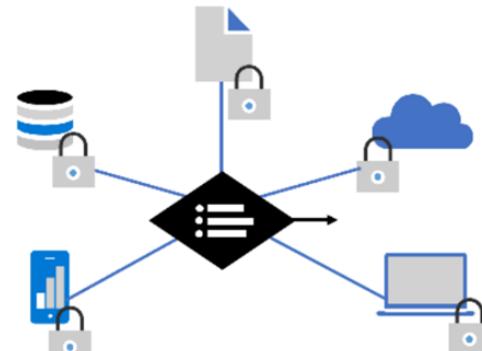
## Sécurisez les ressources où qu'elles se trouvent avec Confiance nulle

Une sécurité plus simple et plus efficace



**Approche classique**

Tout est limité à un réseau 'sécurisé'



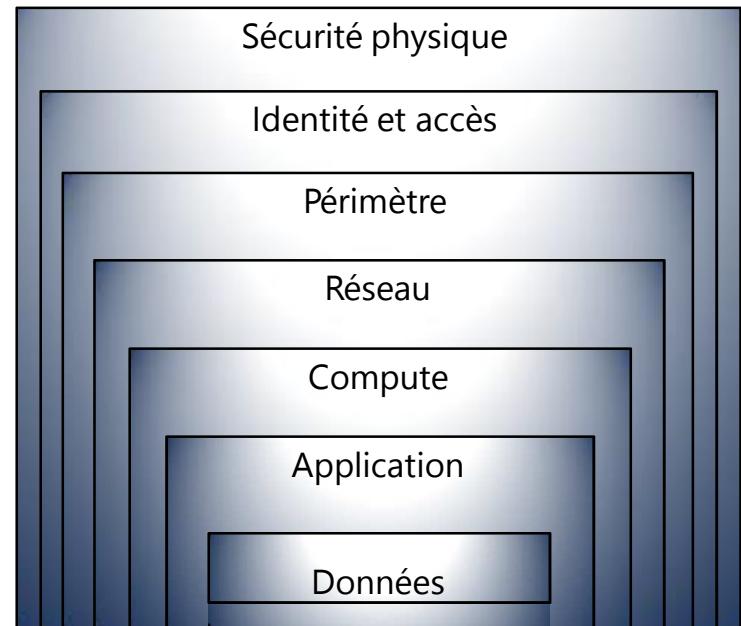
**Confiance nulle**

Protection des ressources où qu'elles se trouvent grâce  
à une stratégie centralisée

© Copyright Microsoft

# Défense en profondeur

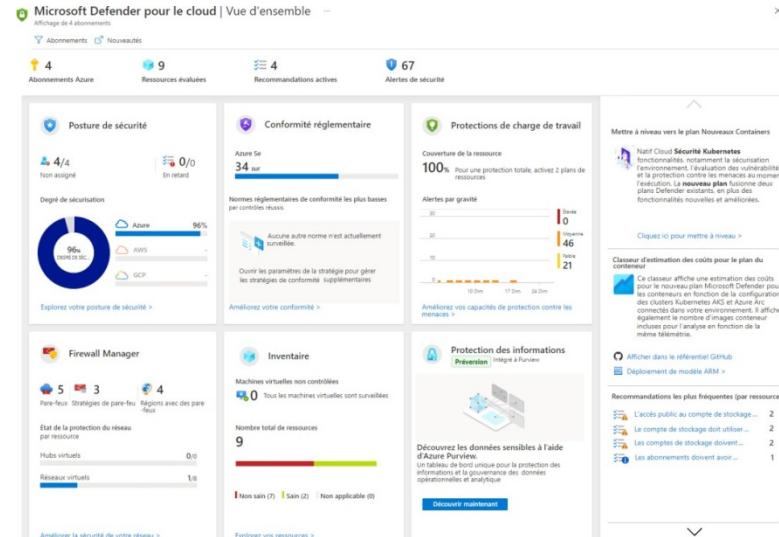
- Une approche en couches pour sécuriser les systèmes informatiques.
- Fournit plusieurs niveaux de protection.
- Les attaques contre une couche sont isolées des couches suivantes.



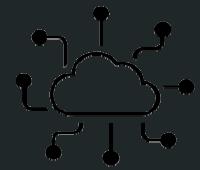
# Microsoft Defender pour le cloud

Microsoft Defender pour le cloud est un service de surveillance qui assure la protection contre les menaces dans les centres de données Azure et locaux.

- Suggestions en matière de sécurité
- Détection et blocage des programmes malveillants
- Analyse et identification des attaques potentielles
- Contrôle des accès en flux tendus pour les ports

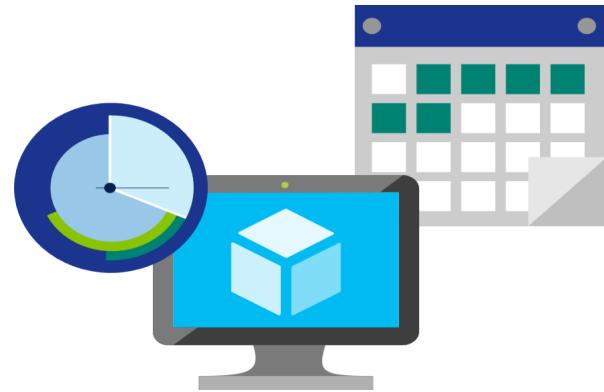


# La gestion des coûts



© Copyright Microsoft

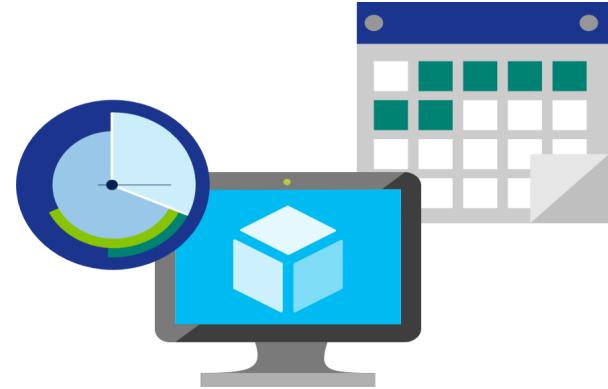
# Facteurs affectant les coûts (1ère partie)



Voici quelques-uns des facteurs qui affectent les coûts :

1) Type de ressource	2) Consommation	3) Maintenance
Les coûts sont spécifiques aux ressources. De ce fait, l'utilisation suivie par un compteur et le nombre de compteurs associés à une ressource dépendent du type de ressource.	Avec un modèle de paiement à l'utilisation, la consommation est l'un des principaux facteurs de coûts.	Le monitoring de votre empreinte Azure et la maintenance de votre environnement peuvent vous aider à identifier et à atténuer les coûts inutiles, comme l'arrêt des machines virtuelles sous-utilisées.

# Facteurs affectant les coûts (2ème partie)



Voici quelques-uns des facteurs qui affectent les coûts :

4) Géographie	5) Trafic réseau	6) Abonnement
Le même type de ressource pouvant engendrer des coûts différents en fonction de la zone géographique, la géographie a un impact sur les coûts Azure.	Bien que certains transferts de données entrants soient gratuits, le coût des données sortantes ou des données entre ressources Azure est impacté par les zones de facturation.	Le type et la configuration de votre abonnement peuvent également impacter votre coût. Par exemple, l'essai gratuit vous permet d'explorer gratuitement certaines ressources Azure.

# Découvrir la Place de marché

## Azure

La Place de marché Azure permet aux clients de trouver, de tester, d'acheter et de configurer des applications et des services auprès de centaines de principaux fournisseurs de services, tous certifiés pour fonctionner sur Azure.

- Plates-formes de conteneurs open source.
- Images de machines virtuelles et de bases de données.
- Logiciels de création et de déploiement d'applications.
- Outils de développement.
- Et bien plus encore, avec plus de 10 000 références.



# Calculatrice de prix

La **calculatrice de prix** est un outil qui permet d'estimer le coût des produits Azure. Les options configurables dans la calculatrice de prix varient d'un produit à l'autre, mais les options de configuration de base sont les suivantes :

- Région
- Niveau
- Options de facturation
- Options de support
- Programmes et offres
- Tarification de Dev/Test Azure

Votre estimation

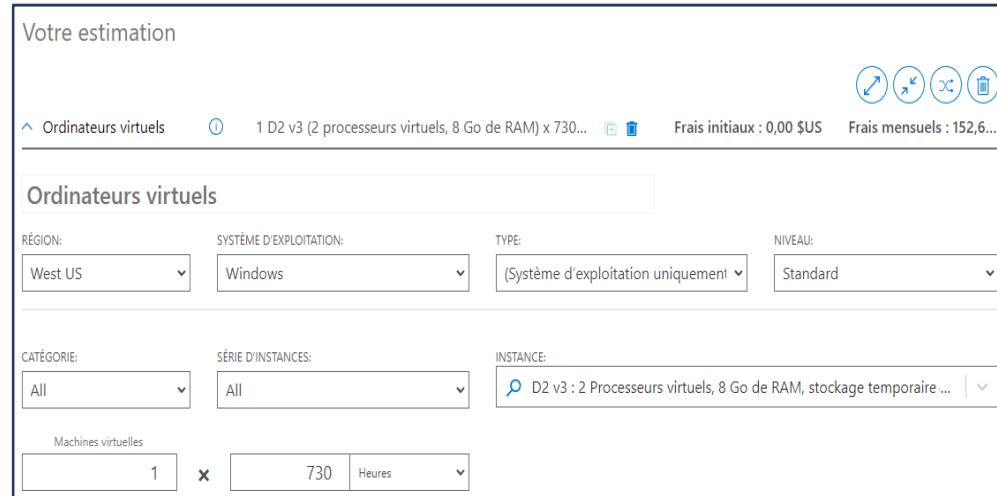
Ordinateurs virtuels

Frais initiaux : 0,00 \$US      Frais mensuels : 152,6...

RÉGION: West US      SYSTÈME D'EXPLOITATION: Windows      TYPE: (Système d'exploitation uniquement)      NIVEAU: Standard

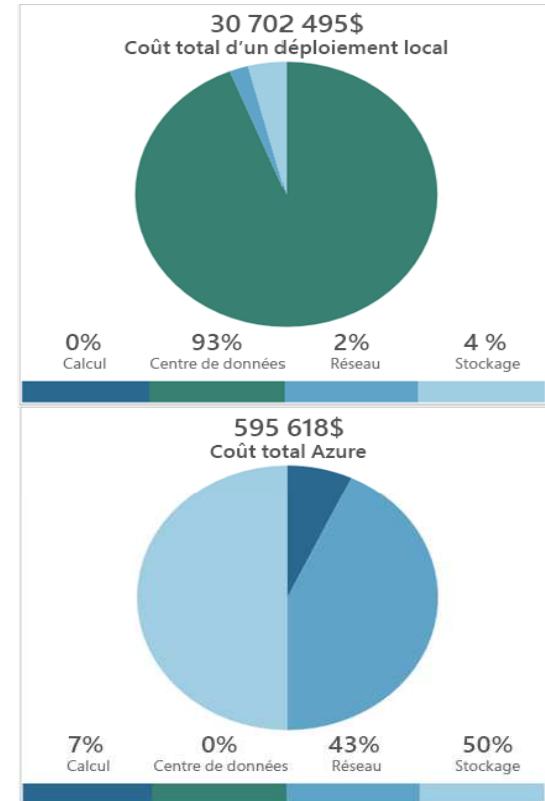
CATÉGORIE: All      SÉRIE D'INSTANCES: All      INSTANCE: D2 v3 : 2 Processeurs virtuels, 8 Go de RAM, stockage temporaire ...

Machines virtuelles  
1 x 730 Heures



# Calculatrice de coût total de possession

- Outil permettant d'estimer les économies que vous pouvez réaliser en migrant vers Azure.
- Un rapport compare les coûts des infrastructures locales avec les coûts d'utilisation des produits et des services cloud Azure.





## Voir Application



### Lien de telechargement

[https://play.google.com/store/apps/details?id=com.iitsysco.learn\\_big\\_data\\_hadoop&hl=ln&pli=1](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.iitsysco.learn_big_data_hadoop&hl=ln&pli=1)