

**Cours 1ère année Mastère Réseaux et Multimédia**

# Cloud Computing

Kaouthar Sethom ép. Ben Reguiga

---

# Chapitre 1

## Concept et Architecture



# PREAMBULE

---

Le constat aujourd'hui :

**Les couts informatiques (humain et financier) représentent une part importante du budget d'une entreprise.**

En réponse à cette problématique est apparu le « Cloud Computing » :

- ✓ Externalisation de l'informatique (logiciel et/ou matériel).
- ✓ Utilisation de la puissance de serveurs répartis dans le monde entier.

Cette délocalisation est facilitée par internet.

Aujourd'hui le « Cloud Computing » dispose de nombreux avantages et semble être une solution séduisante mais qu'en est il réellement ?

Afin de répondre à cette question, je vais vous définir le « Cloud Computing », les services proposés et imaginer le futur (2016) de ce nouveau mode de fonctionnement de l'entreprise.

# Introduction

---

- ✓ L'émergence de l'informatique dite « on the cloud » est comparable à l'avènement de l'électricité.
- ✓ Le « Cloud Computing » est en train de révolutionner l'informatique, notre façon d'utiliser l'ordinateur ainsi qu'internet.
- ✓ Il s'agit d'un virage comparable à celui du web en 95.
- ✓ Aujourd'hui l'informatique est centrée sur l'ordinateur (PC, serveur) demain grâce au « Cloud Computing » elle sera tournée sur le document (le PC ne sera juste qu'un moyen de se connecter)
- ✓ Le « Cloud Computing » va engendrer un changement radical dans notre façon de stocker l'information et d'exécuter les applications.

## La tendance actuelle :

---

- ✓ Il faut installer sur chaque poste le ou les logiciels nécessaires (cout de licence).
- ✓ Les documents créés par les utilisateurs sont souvent sauvegardés en local (préjudiciable en cas de panne).
- ✓ Les documents sont parfois sauvegardés sur un serveur centralisé mais ces documents sont difficilement accessibles en dehors du réseau d'entreprise.
- ✓ Le réseau d'entreprise doit constamment être mis à jour par l'administrateur (patches, nouvelles versions, antivirus...).

---

## **Les inconvénients vus précédemment n'existent plus avec le cloud:**

- ✓ Plus de logiciels à installer sur le PC (moins de maintenance).
- ✓ Les applications sont externalisées (moins de cout de licence et de développements).
- ✓ Moins de maintenance serveur pour l'administrateur réseau.
- ✓ Accessible de n'importe quel ordinateur dans le monde pourvu qu'il dispose d'un accès internet.
- ✓ Les documents et applications sont accessibles en dehors du réseau d'entreprise.

Il existe 3 autres avantages qui relèvent à mon sens des **accords de niveaux de services (SLA)** :

- ✓ Disponibilité des applications et des données 24h/24 - 7J/7.
  - ✓ Mise à jour des applications.
  - ✓ Sécurité des données.
-

## Plus précisément

- Le *cloud computing* est un modèle informatique qui permet d'accéder à 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 ...



# Quelques Dates

- ✓ 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).



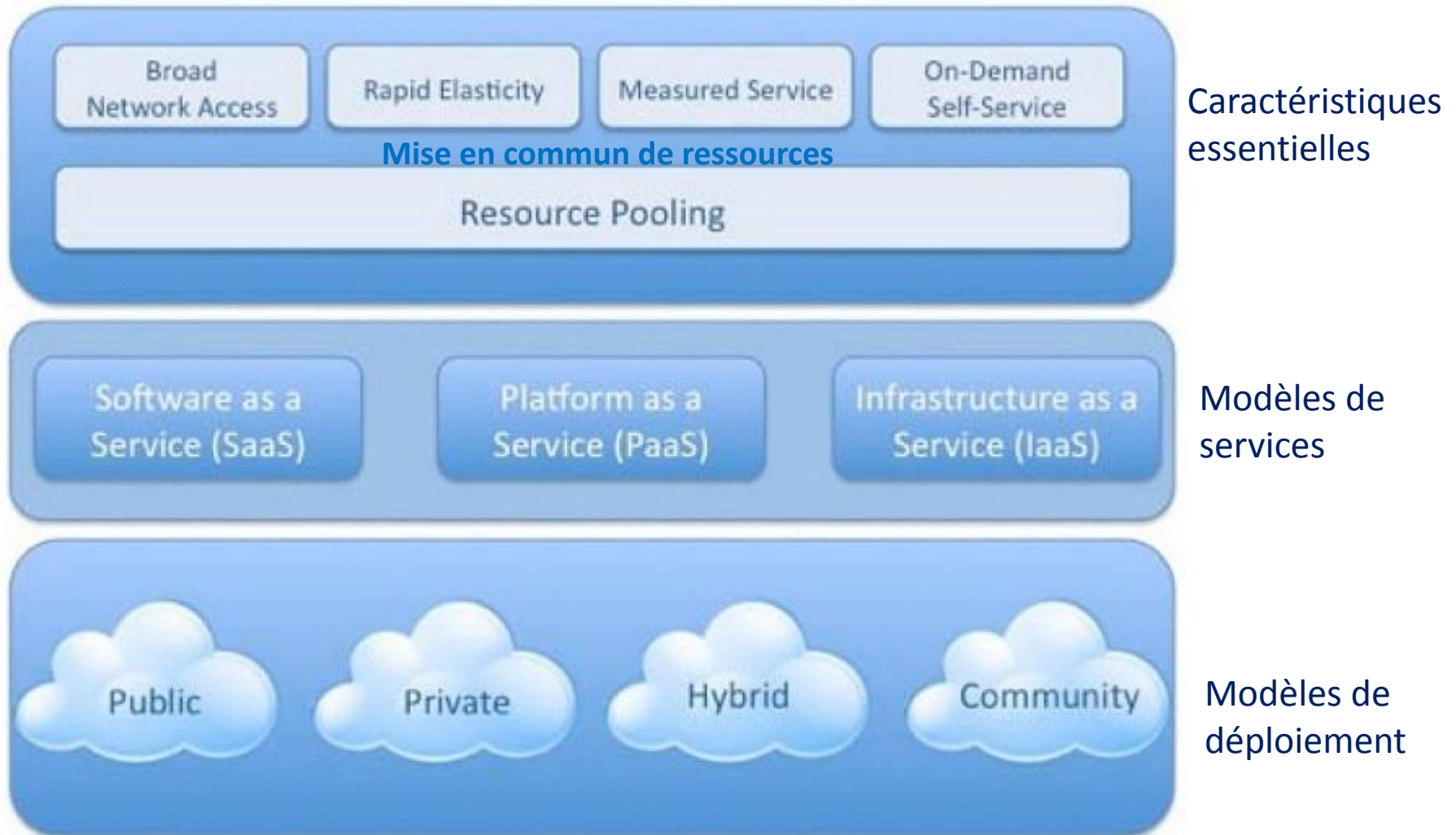
# CLOUD – Définitions

- 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 sur des ordinateurs distants des traitements informatiques traditionnellement localisés sur des serveur locaux ou sur les postes clients des utilisateurs

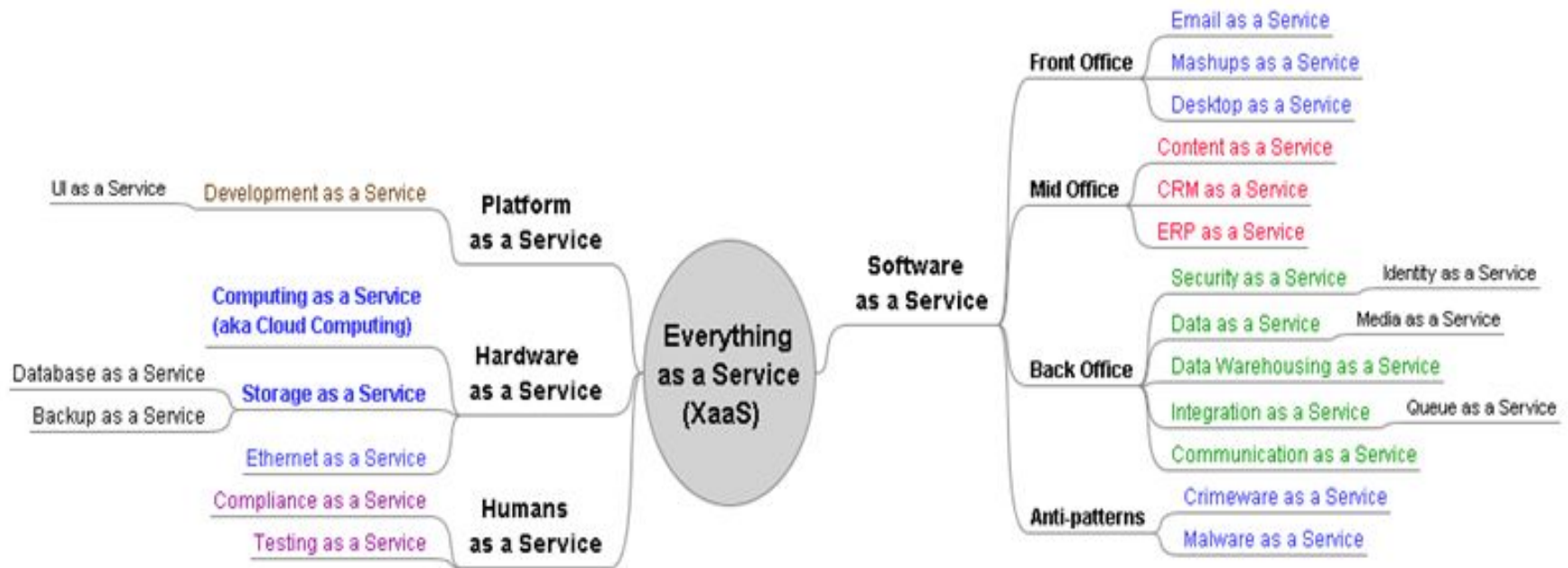
# CLOUD – Définitions (suite)

- 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.

# Modèles de cloud



# Modèles de services proposés



Author: Peter Laird, Oracle

Note: colors are only used for visual clarity and have no other meaning



Offered under the Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 United States License

## **Clients du Cloud**

Couche de présentation

Exemples: browsers / navigateurs, dispositifs mobiles (sur tablettes, smartphones)

## **Applications du Cloud**

Software as a Service [logiciels en tant que Services]

Exemples : Google docs ou Google calendar

## **Services du Cloud**

Components as Service [Composants en tant que Services]

Exemple: SOA via les standards du Service Web

## **Plateforme du Cloud**

Platform as a Service [Plateforme en tant que Service]

Exemples : serveur web , server d'applications

## **Stockage du Cloud**

Storage as a Service [Stockage en tant que service]

Note : anciennement informatique utile

## **Infrastructure du Cloud**

Infrastructure physique distribuée multi-sites

Note : activé par la virtualisation des serveurs



# CLOUD – Services

- **Les Services du Cloud peuvent être divisés en 3 couches (pile) :**

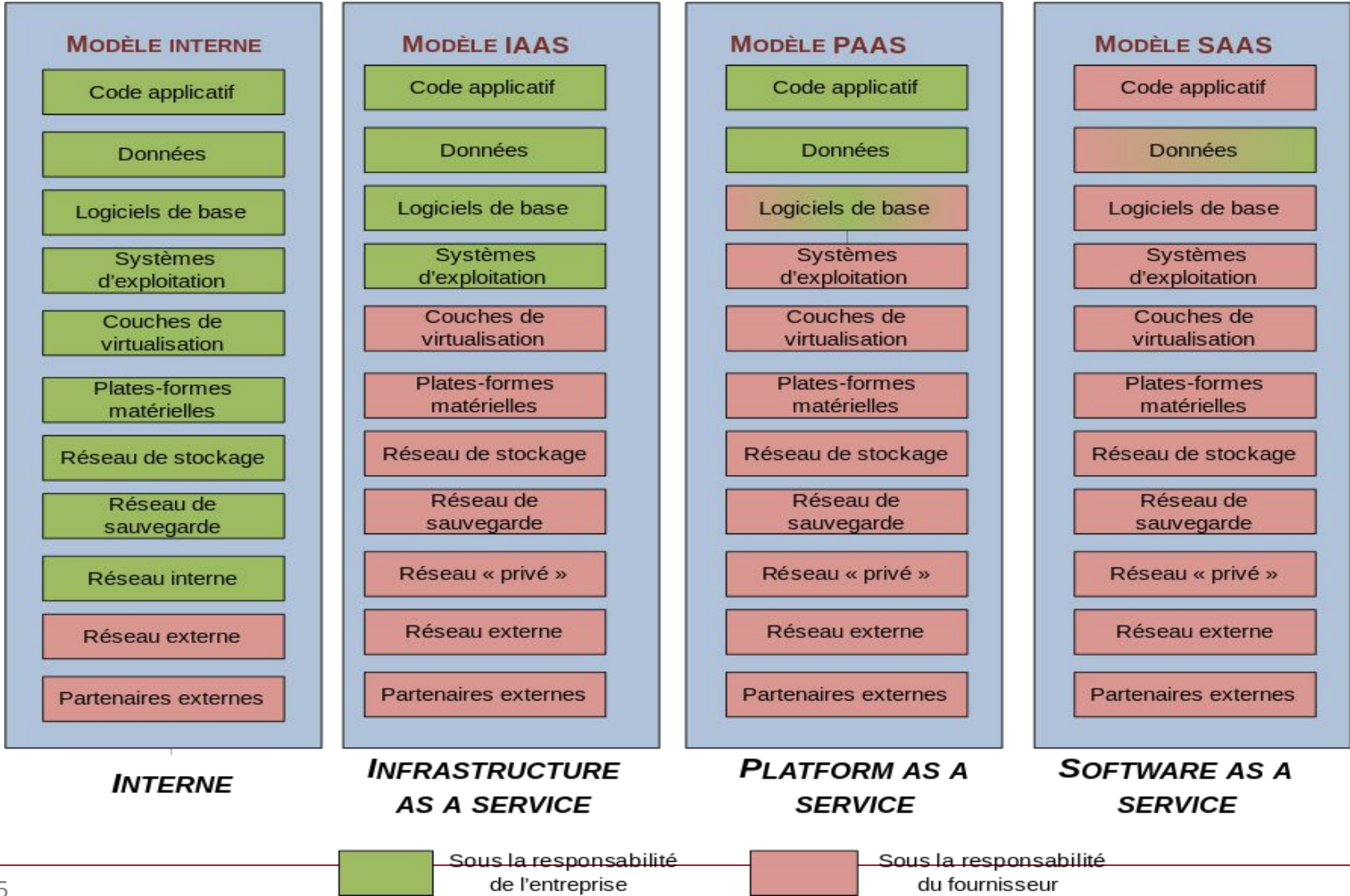
1. Infrastructure as a Service: **IaaS**

2. Platform as a Service: **PaaS**

3. Software as a Service: **SaaS**



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



# 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 centres de traitement de données [datacenter ...] et la tendance est en faveur de services de plus haut niveau, qui font davantage abstraction de détails techniques.



# 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



# 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.

# 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.

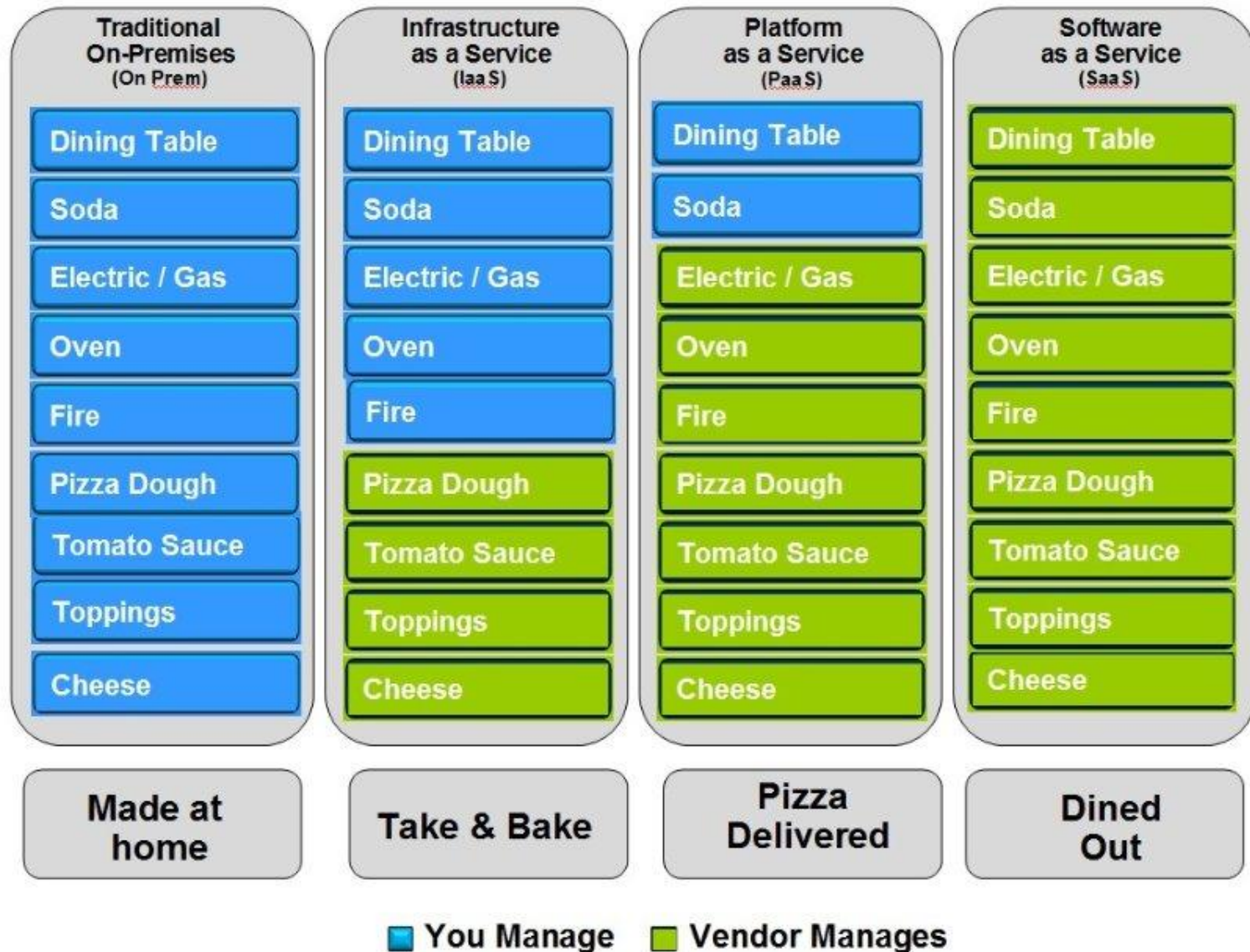
Gmail est un exemple de tel service. D'autres exemples de logiciels mis à disposition en SaaS sont Google Apps, Office Online ou LotusLive (IBM). Un fournisseur de *software as a service* peut exploiter des services de type *platform as a service*, qui peut lui-même se servir de *infrastructure as a service*.



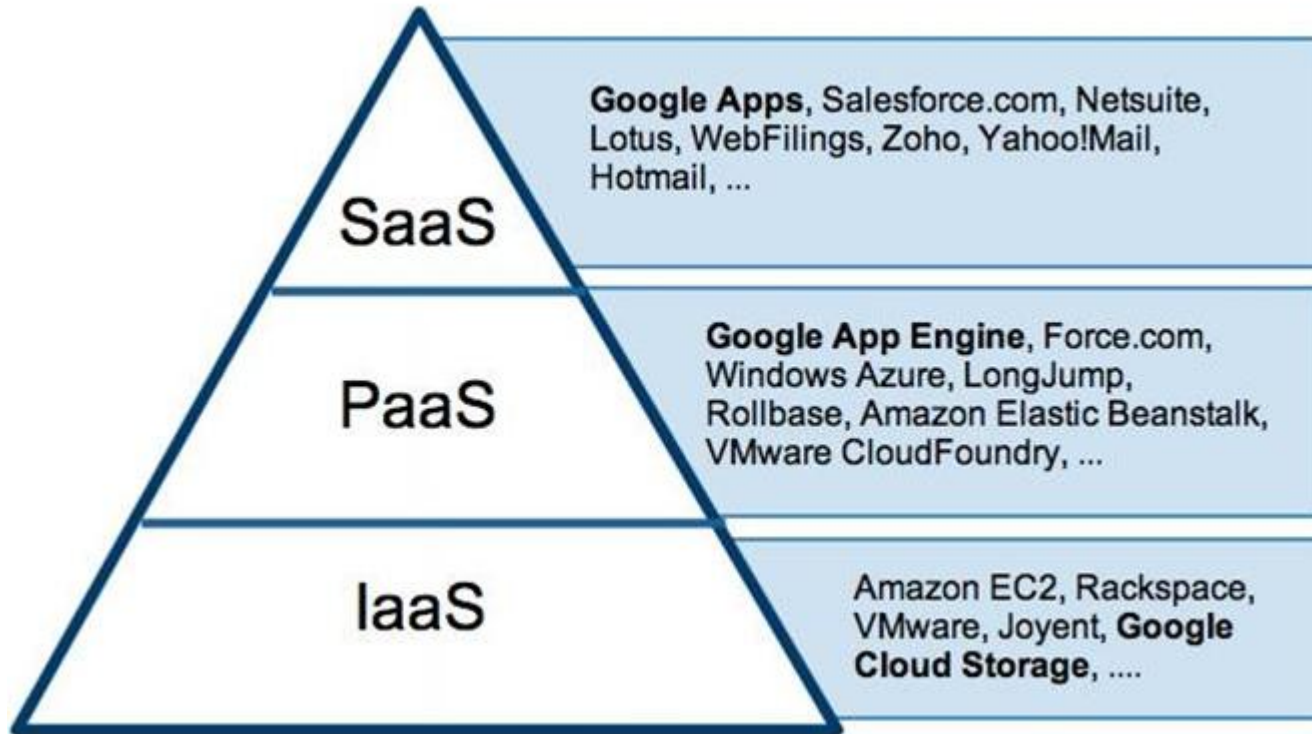
## Autres services disponibles:

- **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 : *ST*orage *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,...

# Pizza as a Service

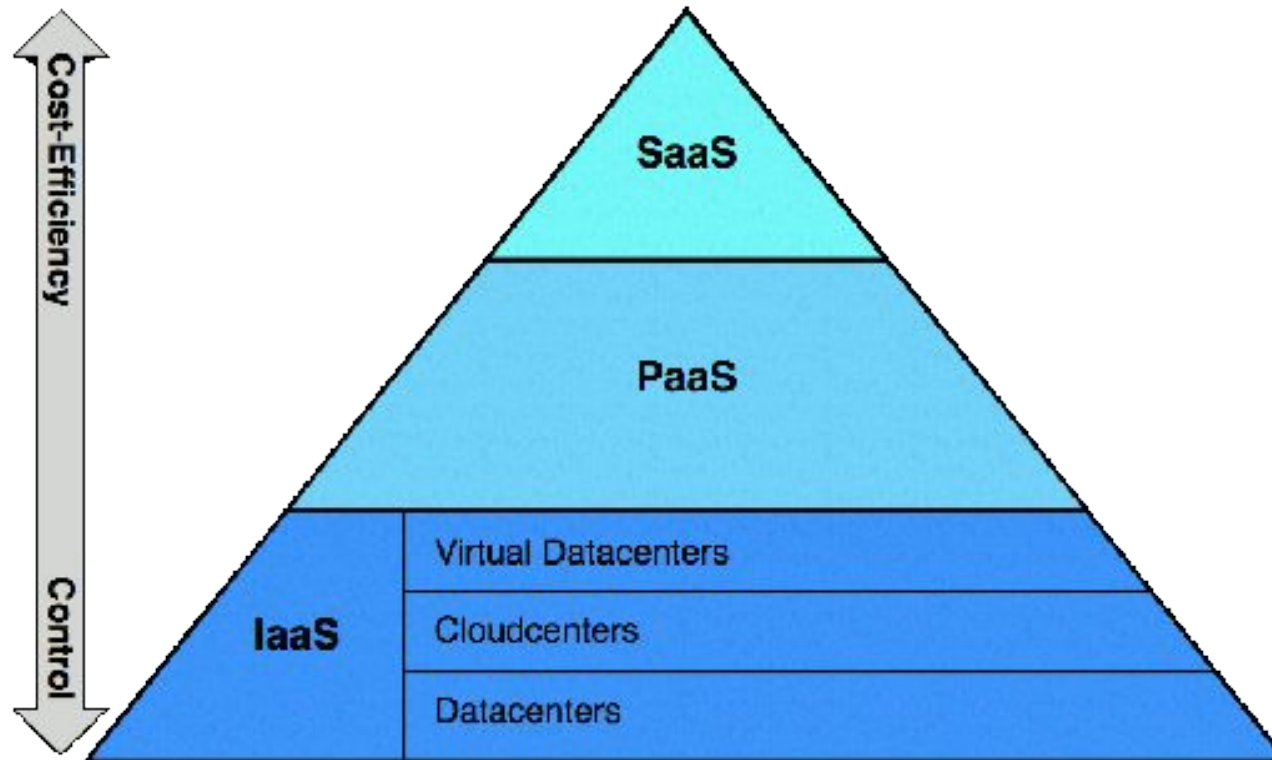


► L'image du *service de livraison de pizzas* pour expliquer les services offerts par le Cloud.



Source : Gartner AADI Summit Dec 2009

## CLOUD – Services

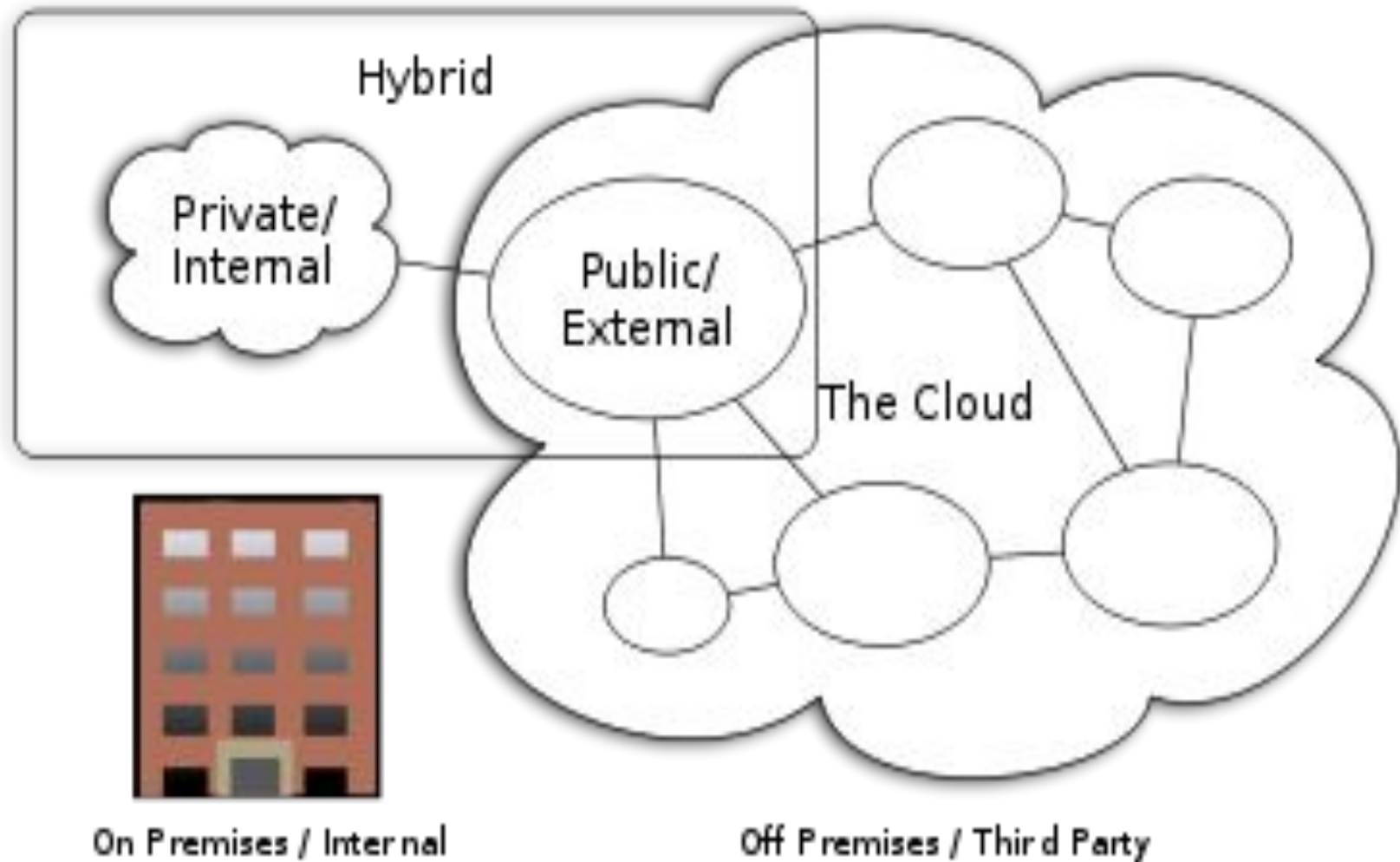


Les paramètres du choix entre services IaaS, PaaS et SaaS  
Entre contrôle et coût-efficacité

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 Computing Types

CC- BY-SA 3.0 by Sam Johnston

# EXEMPLES DE CLOUD



### DROPBOX :

Utilisation de l'application **Dropbox**, pour synchroniser ses dossiers, ainsi que ses sous-dossiers applicatifs ... et ses fichiers préférences dont ceux de certaines applications (Things, Coda, AppControls etc.), entre ses ordinateurs distants, sa tablette et son Smartphone [étant tous connectés à Internet \_ADSL, WiFi ...).



### email :

- Au lieu de lancer un programme de messagerie (un gestionnaire de vos e-mail) sur votre ordinateur, vous vous connectez à un compte e-mail Web à distance. Le logiciel et le stockage, pour votre compte, n'existe pas sur votre ordinateur - ce est sur le « nuage d'ordinateurs » du service de messagerie distant. Exemples : **Yahoo!**, **GMail**, **Hotmail** ...



# Microsoft's Cloud Platform

## Finished Services & Solutions

 Windows Live™

 Microsoft Office Live

Microsoft Exchange Online

 Microsoft Dynamics CRM Online

Microsoft SharePoint Online

## Building Block Services

 Live Services

 Microsoft .NET Services

 Microsoft SQL Services

Microsoft SharePoint Services

Microsoft Dynamics CRM Services

## Cloud Infrastructure Services



Windows Azure™

Compute

Storage

Management

## Global Foundation Services

Hardware

Networking

Deployment

Operations

## Dev Tools

 Microsoft Visual Studio 2008

 Windows Server 2008

 Microsoft Visual C++ 2008

 Microsoft Visual Basic 2008

 Microsoft Visual C# 2008

 Microsoft .NET ASP.NET

# Commercial Clouds



Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2) - Beta



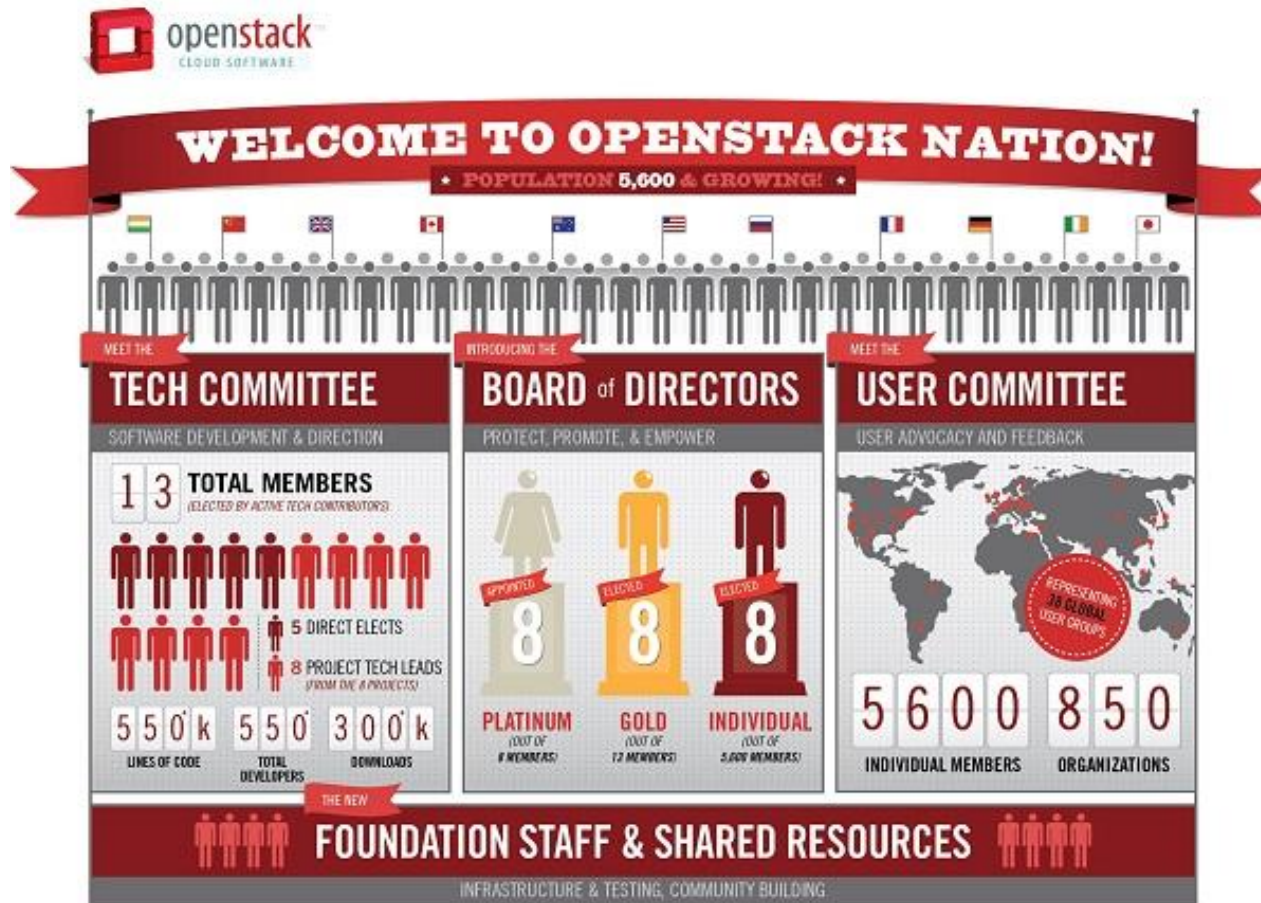
## • Principaux acteurs du marché

Amazon, Citrix, Google, HP, IBM, Intel, Microsoft ou Salesforce figurent parmi les principales entreprises du secteur.

Fin juillet 2008, Intel, Hewlett Packard et Yahoo ont noué un partenariat visant à promouvoir la recherche dans le domaine du *cloud computing*. La première initiative concerne la création d'un environnement distribué (*cloud computing test bed*) facilitant la recherche et les tests de logiciels, d'administration de *data centers* et de matériels associés à l'informatique dans le nuage à une échelle jamais atteinte. Pour cette opération, les trois partenaires ont associé l'Infocomm Development Authority of Singapore, l'Université de l'Illinois à Urbana-Champaign et l'Institut de Technologie de Karlsruhe.



# OpenStack



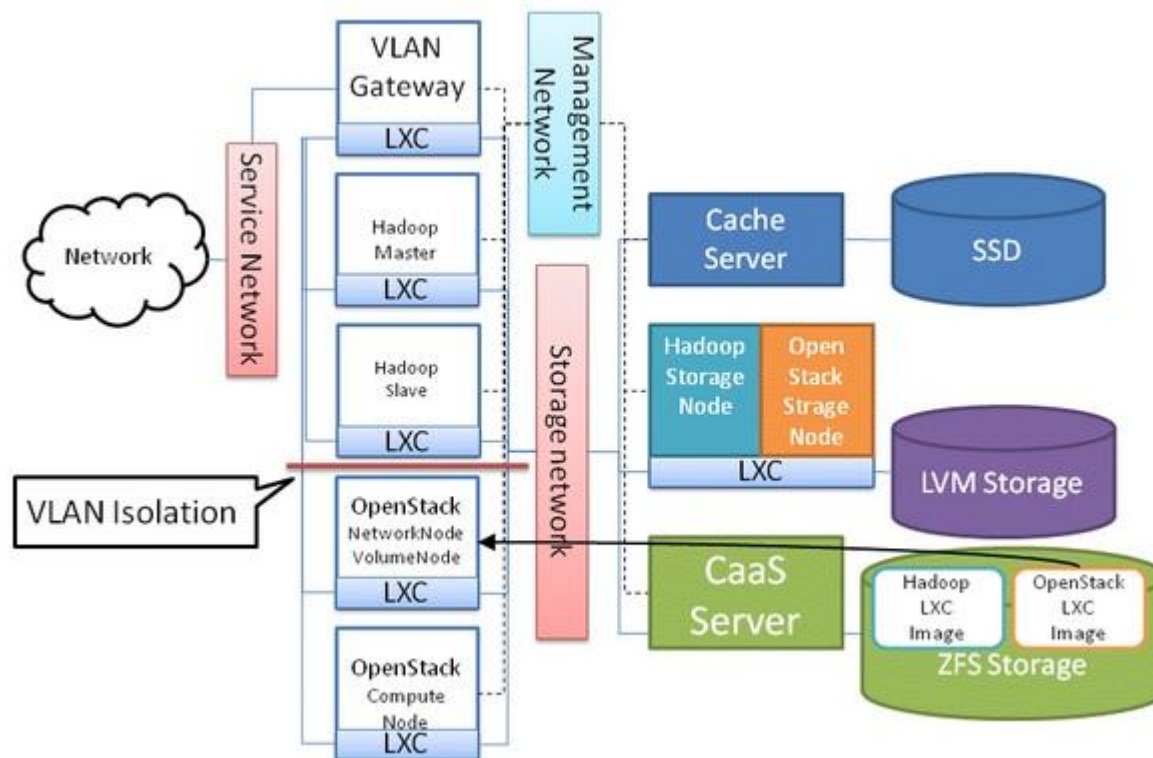
Source image : <http://www.datacenterknowledge.com/archives/2012/09/19/openstack-foundation-launches/>



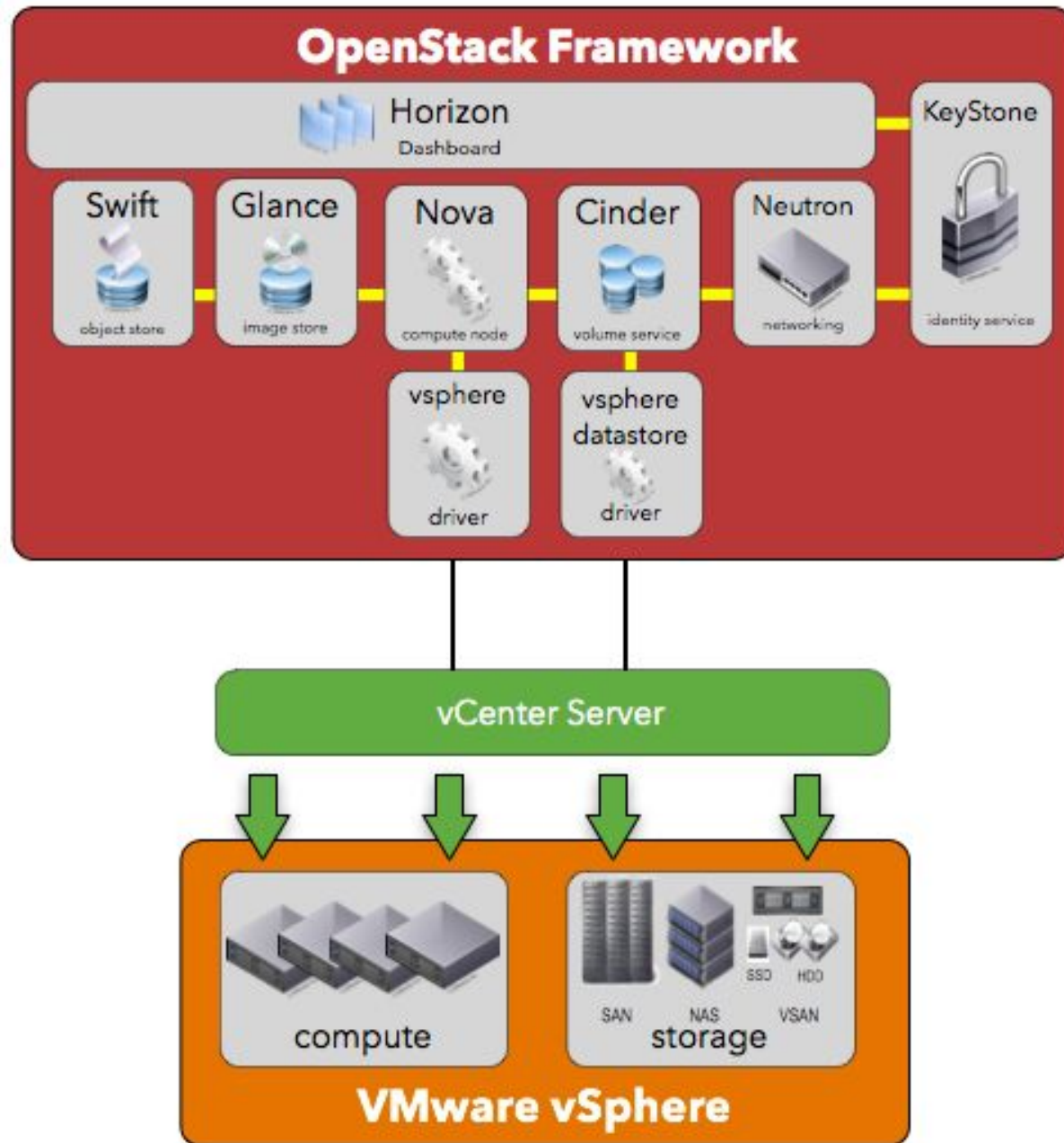
### Buts d'OpenStack

Disposer du **futur standard permettant de créer des Cloud hybrides**, le mode de déploiement privilégié des grandes entreprises. Une façon de concurrencer deux autres environnements de *Cloud hybrides*, tous deux propriétaires (Microsoft et VMware). Et de contrer l'offensive des géants du Cloud public – AWS et Microsoft Azure en tête – sur les DSI (les directions informatiques).

Source : <http://www.silicon.fr/openstack-framework-open-source-du-cloud-pare-lentreprise-101056.html>



# Présentation d'OpenStack



## ❑ Inconvénients du cloud

### **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'infogérance, 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.



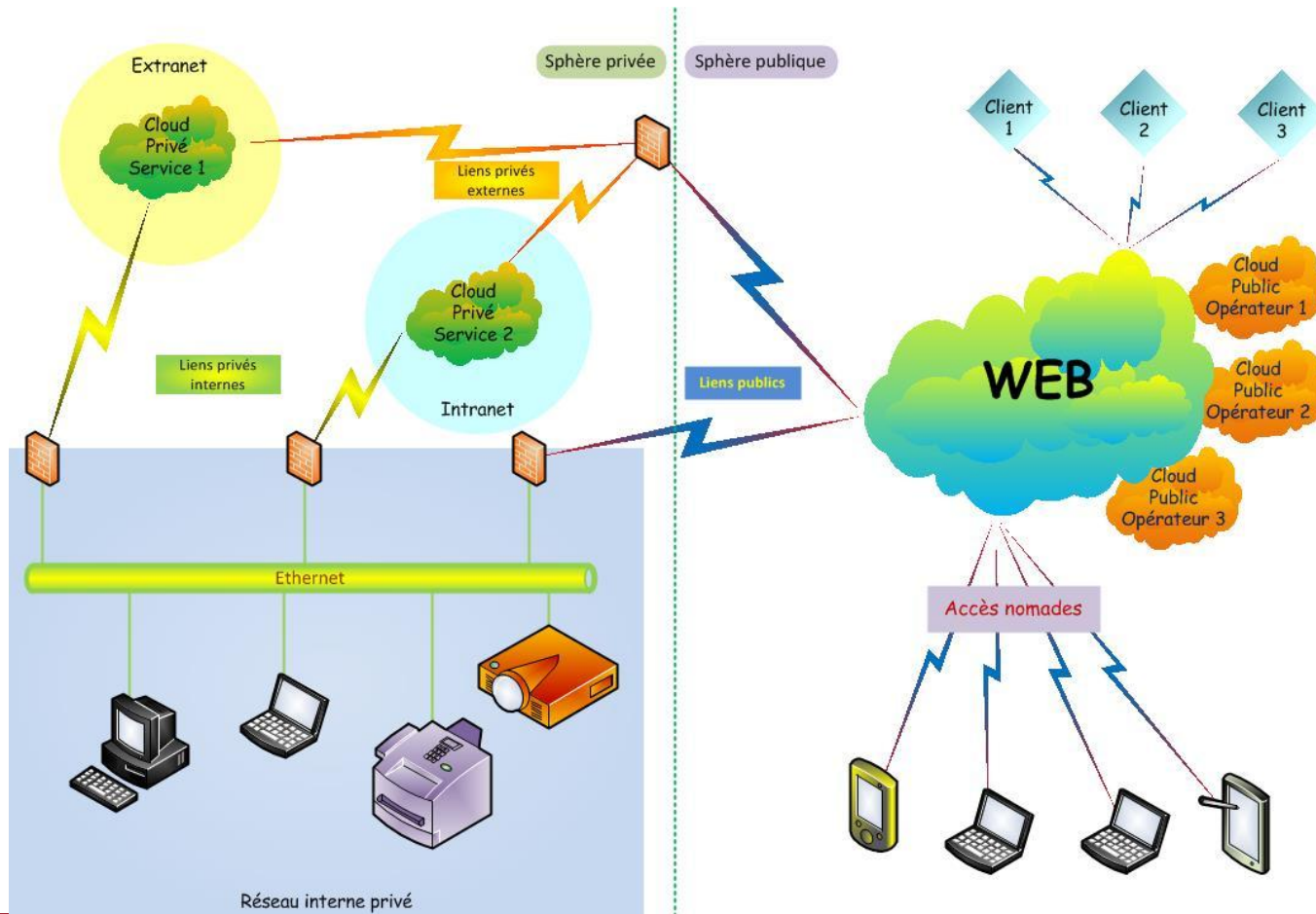
## ❑ Inconvénients (suite)

### 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.



# SECURITE DU CLOUD



# 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, rôlé aux reprises après incidents ? Question de confiance, de fiabilité et... d'attentes réalistes



## *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 périmétriques (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 ?

La réglementation européenne connaît un principe selon lequel les données personnelles ne peuvent être exportées hors de l'Union européenne (UE) dans un pays ne disposant pas d'une législation adéquate de protection desdites données. En France, exporter en Chine sans précautions un traitement de paie ou un fichier clients est ainsi puni de cinq ans de prison et de 300 000 euros d'amende.

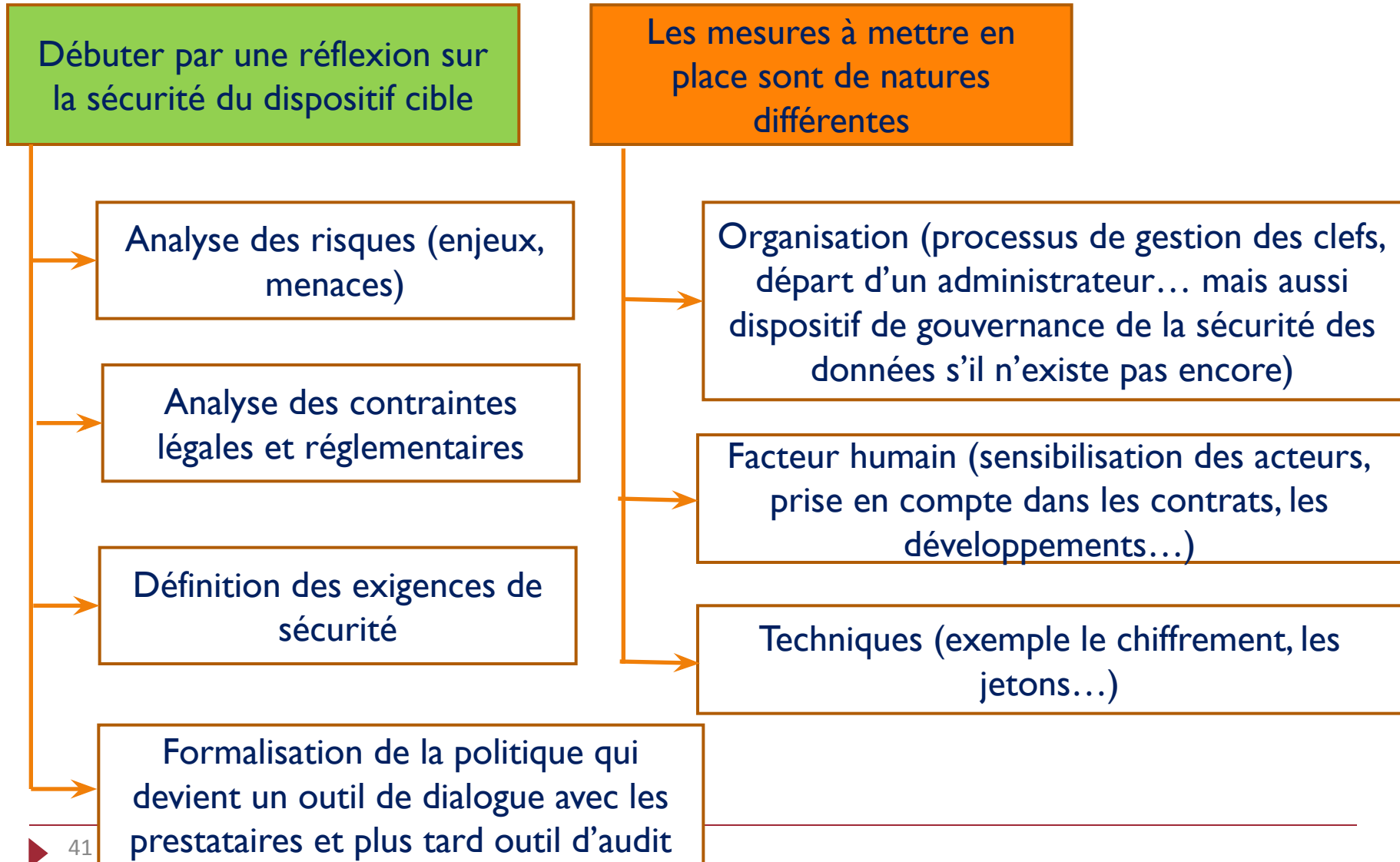
Les Etats-Unis ne disposent pas une réglementation fédérale en la matière, ce qui ne devait pas permettre aux groupes américains de recueillir les données personnelles européennes. La commission européenne et le département du commerce américain ont pallié la difficulté : ils ont négocié un programme d'autorégulation appelé Safe Harbor (port de sécurité).

Les entreprises américaines qui se considèrent conformes à un minimum requis en matière de données personnelles n'ont qu'à se déclarer Safe Harbor auprès du département du commerce américain et le tour est joué. Elles peuvent alors légalement recevoir des données européennes. Or la Commission n'a négocié ni procédure de contrôle du Safe Harbor, ni sanctions en cas de fausses déclarations.

Le caractère illusoire du **Safe Harbor** a été démontré par les révélations d'Edgard Snowden sur le programme **Prism**, *car les entreprises désignées dans Prism pour avoir donné à la NSA un accès direct à toutes les données qu'ils hébergent étaient également déclarées Safe Harbor ...*



# Bonnes pratiques de sécurité

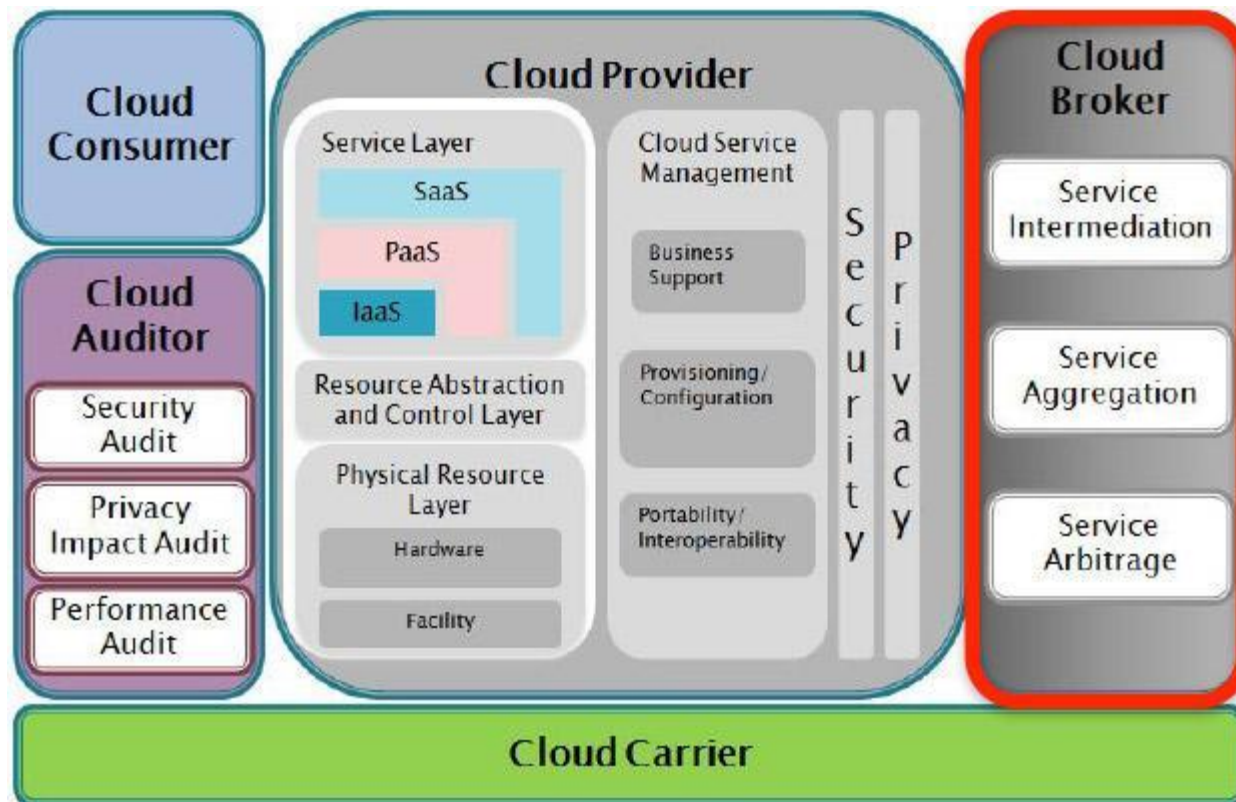


# LES METIERS DU CLOUD



- ❑ **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 agréant 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.**

## CLOUD - METIERS



Les différents rôles des acteurs du Cloud, dont celui du Cloud Broker

Source : <http://www.ssc-spc.gc.ca/pages/itir-triti/afac-ccca-20130829pres-eng.html>

# Réflexions sur le CLOUD



# Infrastructure (Mega Datacenters)

La révolution du Cloud Computing peut conduire à la généralisation des Mega datacenters (stockant des Peta-octets de données [des données en masse]).





Data center modulaire de 4<sup>ème</sup> génération.

*En cas de guerre voire de terrorisme, les premiers objectifs visés pourraient être ces méga datacenters.*

Ils pourraient aussi être vulnérables face à de grandes catastrophes.

Or nous savons que les procédures de plan de reprise (PRA), après sinistre, et de plan de continuité d'activité IT (PCA), sur le datacenter de secours, ne sont pas souvent suffisamment testés !

## **Le caractère « green » du CLOUD**





## a) Le pour :

L'énergie IT produite par les datacenters est de plus en plus consommée en mode *cloud* pour s'adapter aux demandes des utilisateurs de services disponibles 24h sur 24, partout dans le monde.

Cela représente aussi un avantage d'un point de vue écologique. En effet, les indicateurs décrits permettent de mesurer et donc d'améliorer unitairement l'efficacité d'un *datacenter*.

Avec les opérateurs *cloud* globaux, les *datacenters* sont mutualisés. **En utilisant des équipements et des logiciels adaptés, il est donc possible de rationaliser et répartir plus efficacement les ressources à une nouvelle échelle pour produire ces services au meilleur coût, y compris environnemental.**

À titre d'exemple, Google estime qu'une entreprise utilisant leurs solutions *Cloud Google Apps* réaliserait une économie de l'ordre de 65% à 85% d'énergie par rapport à la fourniture en propre de services équivalents.

Dans une situation économique qui reste difficile, le *Cloud* computing peut représenter une réponse crédible à la fois aux enjeux de développement et aux enjeux de responsabilité environnementale des entreprises, à condition de réussir son intégration dans leurs écosystèmes IT.

Selon **Jeremy Rifkin**, le pape de la prospective, le partage de l'énergie sur Internet doit permettre l'émergence d'une société nouvelle. La technologie de l'Internet pourra être utilisée pour **transformer le réseau électrique en système intelligent de distribution décentralisée** de l'énergie.

Sources : a) <http://www.solucominsight.fr/2013/04/le-cloud-computing-avenir-du-green-it/>

b) <http://www.latroisiemerevolutionindustrielleennordpasdecals.fr/jeremy-rifkin/>



## **b) Le contre :**

Les data centers du Cloud sont des gros consommateurs d'énergie électrique.

L'ONG Greenpeace dénonce, dans son rapport 2010 (°), l'impact écologique du secteur informatique, les impacts négatifs de l'informatique en nuage, qui sont des gros consommateurs d'énergie (2% de la consommation mondiale), pouvant avoir un impact sur le climat et le réchauffement climatique. 40% de la facture d'un datacenter serait dédiée au refroidissement des baies informatiques. Si Internet était un pays, il serait le cinquième consommateur mondial d'électricité. Propre en apparence, le monde virtuel serait en réalité aussi polluant qu'énergivore. Dix milliards de courriels envoyés chaque heure demanderaient autant d'énergie que quatre mille allers-retours Paris-New York en avion. Les très gros pollueurs du Net seraient : Google, Facebook, Amazon ou Apple. Certains grands groupes, comme Google ou Apple, ont réagi en construisant de nouveaux centres, utilisant des énergies renouvelables. Mais les datacenters, stockant les données des Clouds ont besoin d'une source d'électricité constante. Celles qui fournissent une énergie électrique constante sont les centrales nucléaires et à charbon. Les énergies renouvelables, le plus souvent intermittentes, ne sont pas adaptées à l'approvisionnement électrique des datacenters.

(°) Voir article [informatique durable](#) sous Wikipédia et le rapport de GP « *Guide to Greener Electronics.* », <http://www.greenpeace.org/international/en/campaigns/climate-change/cool-it/Campaign-analysis/Guide-to-Greener-Electronics/>  
Sources : a) [Docs ad Hoc : Internet, la pollution cachée](#), Laurent Lichtenstein (Réalisateur), Coline Tison (Réalisateur), Julien Bachellerie (Auteur) LCP Assemblée nationale, 2015, <http://television.telerama.fr/tele/programmes-tv/internet-la-pollution-cachee,42065506.php> & <https://www.youtube.com/watch?v=ffktbogJofo> [disponible en DVD aux Editions Montparnasse].

b) [Les centres de données informatiques avalent des quantités croissantes d'énergie](#), Audrey Garric, LE MONDE, 01.07.2013, [http://www.lemonde.fr/planete/article/2013/07/01/les-centres-de-donnees-informatiques-gros-consommateurs-d-energie\\_3439768\\_3244.html](http://www.lemonde.fr/planete/article/2013/07/01/les-centres-de-donnees-informatiques-gros-consommateurs-d-energie_3439768_3244.html)

# CLOUD – Réflexion annexe sur son caractère écolo (suite et fin)



Tactical Data Center d'Apple, à Prineville, Oregon



Centre de données d'Apple à Maiden (Caroline du Nord)



Le centre de données de Facebook à Luleå, en Suède. Sources : a) <https://lejournel.cnrs.fr/articles/le-difficile-stockage-des-masses-de-donnees> Le centre de données de Facebook à Luleå, en Suède. Sources : a) <https://lejournel.cnrs.fr/articles/le-difficile-stockage-des-masses-de-donnees>, b) <http://www.cnet.com/news/facebook-turns-on-data-center-at-edge-of-the-arctic-circle/>



Centre de données de Google, à Douglas County



Centre de données Google à Eemshaven (Pays-Bas) (photo: computable.nl)



← Localisations des centres de données de Google dans le monde.

# CONCLUSIONS SUR LE CLOUD



- Le Cloud Computing contient des promesses fortes :
  - Hautement disponible.
  - Les ressources sont allouées dynamiquement.
  - Vous ne payez que pour les ressources que vous utilisez.
  - Si les problèmes de sécurisation de données est résolu et les clients rassurés, le recentrage sur le cœur de métier pourrait contribuer au succès du *Cloud computing*.
- Le Cloud Computing n'est pas encore bien compris par les sociétés et leurs dirigeants. Ce n'est pas une simple informatique distribuée (grid), ce n'est pas un effet de mode. C'est un nouveau concept informatique et économique. Et beaucoup d'acteurs ne sont pas trompés en investissement massivement sur le *Cloud computing*.







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



# Chapitre 1 - Bibliographie

- Le livre blanc du Cloud, du SaaS et des Managed Services pour les partenaires IT et télécoms edition 2013
- Romain Hennion, Hubert Tournier, Eric Bourgeois, *Cloud computing : Décider - Concevoir - Piloter - Améliorer*, Eyrolles, 2012
- Guillaume Plouin, *Cloud Computing, Sécurité, stratégie d'entreprise et panorama du marché*, Collection InfoPro, Dunod, 2013
- Guillaume Plouin, *Tout sur le Cloud Personnel, Travaillez, stockez, jouez et échangez... dans le nuage*, Dunod, 2013