

# Cloud computing - La tête dans les nuages

©EISTI



16 janvier 2013

## Sommaire

Introduction  
Concepts  
Types de Cloud  
Offres aaS  
Et alors ?  
Cas d'utilisation  
À vous !

- 1 Introduction
- 2 Concepts
- 3 Types de Cloud
- 4 Offres aaS
- 5 Et alors ?
- 6 Cas d'utilisation
- 7 À vous !

## Parlons peu...

- "The interesting thing about cloud computing is that we've redefined cloud computing to include everything that we already do. I can't think of anything that isn't cloud computing with all of these announcements. The computer industry is the only industry that is more fashion-driven than women's fashion. Maybe I'm an idiot, but I have no idea what anyone is talking about. What is it? It's complete gibberish. It's insane. When is this idiocy going to stop?".  
Larry Ellison, fondateur d'Oracle.
- "It's stupidity. It's worse than stupidity : it's a marketing hype campaign. Somebody is saying this is inevitable - and whenever you hear somebody saying that, it's very likely to be a set of businesses campaigning to make it true"  
"Just like non-free software, software as a service is incompatible with your freedom"  
Richard Stallman.
- "Eh ! qu'aimes-tu donc, extraordinaire étranger ?  
- J'aime les nuages... les nuages qui passent... là-bas... là-bas... les merveilleux nuages !"  
Charles Baudelaire, L'étranger in Le spleen de Paris.

... mais parlons bien ! Quelques prédictions prophétiques (Source : The cloud at your service)

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>1943</b>        | IBM's T. J. Watson predicted, "I think there is a world market for maybe five computers."                                 |
| <b>late 1970s</b>  | "The mainframe will always be the prevalent computing platform. The minicomputer is a toy."                               |
| <b>early 1980s</b> | "The PC will never be successful. People do not need their own personal computers."                                       |
| <b>mid-1980s</b>   | "The minicomputer will prevail. PC and networked computers are merely toys."  |
| <b>early 1990s</b> | "The Internet has no real future as a computing platform. Too unreliable. Too hard to use. Could never support millions." |
| <b>mid-1990s</b>   | "Electronic commerce is a joke. The Web is just a way to provide marketing information."                                  |
| <b>late 1990s</b>  | "There is no business model giving software away for free. The concept of collecting 'eyeballs' will never make money."   |

# Historique

## Architecture

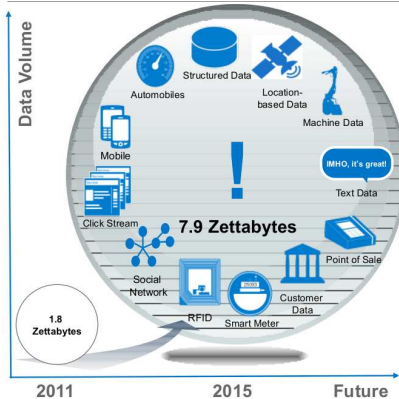
- Années 60 : Mainframe
- Années 70 : Grilles de calculs
- Années 90 : Architecture Clients / Serveur, Architecture web
- 2002 : Cloud computing
- 2003 : RIA, RDA (Flash, Silverlight, GWT, ZK, ...)
- 2004 : Ouverture du cloud au public (GMail, YouTube, Hotmail, ...)
- 2005 : Web 2.0
- 2007 : Sortie de l'iPhone d'Apple

# Historique

## Web 2.0

- Nouveaux marchés :
  - Applications web
  - Indexations
  - Statistiques
- Nouvelles problématiques :
  - Très (très) gros volumes de données (ZettaBytes  $10^{21}$  bytes), calculs importants (BI)
  - Large demande d'accès aux données
  - Temps de réponse immédiat ou, au moins, constant
  - Montée en charge
  - Pas de structuration figée des données

# Panorama des données (Source : SAP)



## Volume ▶

Large volumes (petabyte is normal)

## Variety ▶

Multiple data formats

## Velocity ▶

Fast collection, processing and consumption

## Value ▶

Competitive differentiator for business

- 1 Terabyte = 1024 Gigabytes
- 1 Petabyte = 1024 Terabytes
- 1 Exabyte = 1024 Petabytes
- 1 Zettabyte = 1024 Exabytes

# Le cloud computing

## Définition

Le cloud computing consiste à externaliser, sur internet, les infrastructures informatiques, logicielles, de stockage vers un prestataire.



# Le cloud computing

## Développement

- Début 2000 grands acteurs : Google, Amazon
- Stockage serveur et temps machine disponibles
- Technologie web, liée au cloud
- Objectifs :
  - Adaptabilité de taille
  - Répartition des données, des systèmes, des applications
  - Souplesse de structure
  - Montée en charge

# Le cloud computing

## Bases

Le cloud computing s'appuie sur des technologies anciennes ou déjà éprouvées :

- Internet
- Informatique distribuée
- Virtualisation
- Richesse de langages (souvent basés sur la JVM)
- Nouveaux paradigmes de stockage de données

# Concepts

## SOA

Architecture s'appuyant sur un ensemble de composants simples, les services, fournis à un ensemble d'utilisateurs. Les caractéristiques principales sont :

- L'hétérogénéité (accès HTTP+XML, abstraction de la technologie du service)
- La ré-utilisation (accessible depuis un annuaire)
- Le contrat (sémantique de règles, qos)
- La composition (décomposition en services simples)
- L'autonomie (ne dépend d'aucun service externe)

# Concepts

## Virtualisation

- Permet d'utiliser tout ou partie d'une machine afin d'instancier un OS ou un ensemble d'applications
- Plusieurs systèmes peuvent fonctionner sur une même machine physique
- Transparence d'exécution pour l'utilisateur
- Xen, VMWare, Microsoft Hyper-V, ...

# Concepts

## Scalabilité (montée en charge, élasticité)

- Capacité à gérer plus de données, de calculs sans altérer les performances d'un système
- Moyens :
  - Mutualisation de processeurs
  - Ajout de mémoire
  - Duplication de services, répartition de charge

# Concepts

## Algorithmes

- **Load balancing** : permet de répartir des charges entre plusieurs machines afin d'optimiser les temps de réponse et d'adapter la scalabilité. Ces charges sont de deux types : réseau et applicatif.
- **Map Reduce** : architecture permettant de paralléliser et distribuer des traitements sur de gros volumes de données. Brevet déposé par Google en 2010.

# Types de cloud

## 3 grands principaux

- Cloud public
- Cloud privé
- Cloud hybride

# Types de cloud

## Cloud public

- Géré par un fournisseur
- Mise à disposition de services (matériels ou logiciels), d'applications depuis le web
- Système d'abonnement ou gratuité
- Externe à une structure, partagé



# Types de cloud

## Cloud privé

- Mêmes caractéristiques que le cloud public
- Réseau privé, dédié
- Optimisation des coûts du parc informatique

# Types de cloud

## Cloud hybride

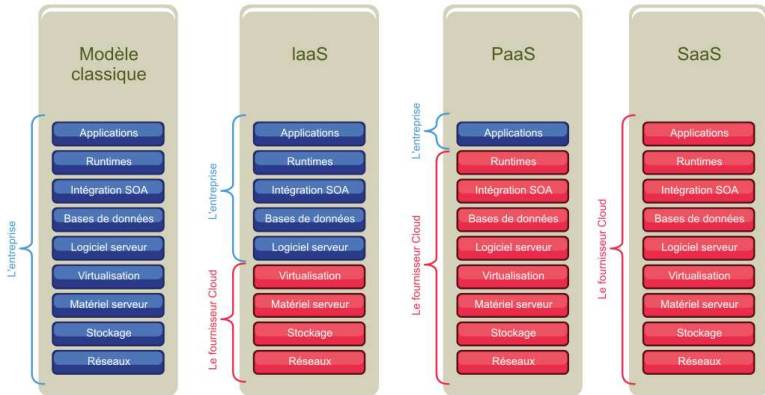
- Composition des 2 précédents
- Séparation données / services
- Composition de services, d'applications web et privés

# Hep ! Garçon !

## Types de services

- SaaS
- PaaS
- IaaS
- STaaS (ou DaaS)
- FaaS...

# Panorama aaS (Source : Livre blanc du CC)



# SaaS

## Définition

- Usage d'applications
- Peu ou pas de configuration
- Applications ou API ouvertes disponibles
- Infrastructure, OS, développement transparents pour l'utilisateur
- GMail, Agenda, Maps, weather.com,...

# SaaS

## Avantages

- Délocalisation du serveur
- Mise à jour, maintenance gérée par le fournisseur
- Accessible partout

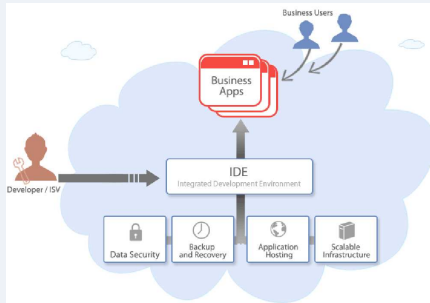
# PaaS

## Définition

- Orienté plate-forme de développement et d'exécution
- Environnement cloisonné
- APIs de développement, de test, de gestion des données
- Infrastructure transparente pour l'utilisateur
- Google App Engine, Windows Azure ...

# PaaS

## Illustration (Source : [www.zoho.com/creator/paas.html](http://www.zoho.com/creator/paas.html))





# PaaS

## Exemple : Google App Engine

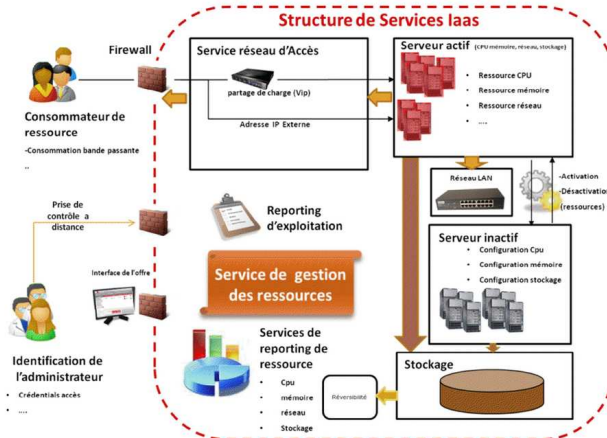
- Fournit un environnement de développement, d'hébergement et d'exécution
- Machines virtuelles Python, Java, Go
- Fournit des solutions de stockage (BigTable, Google Cloud SQL)
- APIs de développement contraintes, permettent d'inclure les SaaS
- Console d'admin, framework de développement d'applications web (GWT)

# IaaS

## Définition

- Location de serveurs
- Définition matérielle, logicielle, réseau (virtuelle ou non)
- Administration des serveurs
- Possibilité d'installer ses propres applications
- Amazon Web Services, Windows Azure

# IaaS (Source : Livre blanc EuroCloud)



# IaaS

## Exemple : Amazon Web Services

- Serveurs, disques virtuels
- Licences logicielles louées à l'heure
- Paiement au trafic (load balancing)
- Large éventail de services (S3, EC2, SES, ...)
- CDN (content delivery network) : acheminer les données au plus proche du client

# Objectifs

## Objectifs fondamentaux (OpenCloud Manifesto)

Le cloud computing se doit de répondre aux problématiques suivantes

- Gestion de la montée en charge
- Fournir un système de stockage efficace
- Privilégier la qualité d'exécution des processus métiers
- Minimiser les coûts de démarrage dans le cloud

# L'addition s'iou plait !

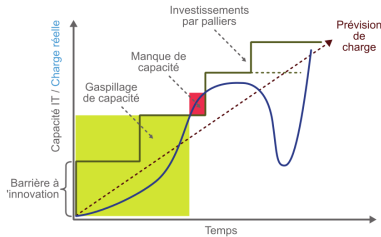
## Avantages pour la DSI

### Diminution du CAPEX

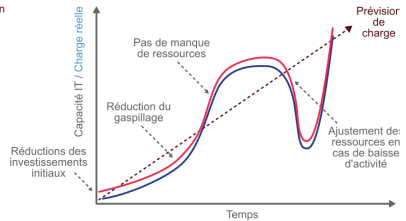
- Suppression des coûts de licence, d'infrastructure, de gestion
- Diminution des coûts de maintenance (Syntec : gestion de l'existant : 70% des coûts de la DSI)
- Investissements initiaux réduits
- Coût à l'exécution ("pay as you go")
- Adaptation des services aux besoins
- Green IT (norme ISO 50001, management énergétique)
- Recentrage des investissements sur le métier

# Évolution des coûts (Source : Livre blanc du CC)

Sans Cloud : faible optimisation



Avec Cloud : optimisation dynamique



# L'addition s'iou plait !

## Avantages pour les utilisateurs

- Accessibilité et disponibilité des applications
- Ergonomie et évolution des applications
- Qualité de service



# L'addition s'iou plait !

## Avantages pour les informaticiens

- Moins de contraintes de SI
- Recentrage sur le métier
- Plus d'agilité sur l'étude et la production

## Lisez bien les petites lignes...

### Freins à l'adoption

#### Gérer :

- Aspects légaux
- Sécurité des données
- Qualité et disponibilité du service
- Pérennité des fournisseurs, de leurs solutions
- Réversibilité, compatibilité, interopérabilité avec une autre solution
- Méfiance des clients

# Lisez bien les petites lignes...

## Freins à l'adoption

### Gérer :

- Aspects légaux **Régionalisation des données, contractualisation, chiffrement**
- Sécurité des données **Expertise des fournisseurs**
- Qualité et disponibilité du service **Contractualisation, norme iso 9001**
- Pérennité des fournisseurs, de leurs solutions **Souvent fournisseurs conséquents**
- Réversibilité, compatibilité, interopérabilité avec une autre solution **OpenCloud Manifesto**
- Méfiance des clients

## Lisez bien les petites lignes...

### Freins à l'adoption, pour les utilisateurs

- Dépossession du poste de travail
- Confidentialité des données
- Confusion travail/vie sociale

## Lisez bien les petites lignes...

### Freins à l'adoption, pour les informaticiens

- Perte de responsabilité, de ressources
- Dépendance au réseau, qualité du réseau
- Sécurité
- Réversibilité des solutions

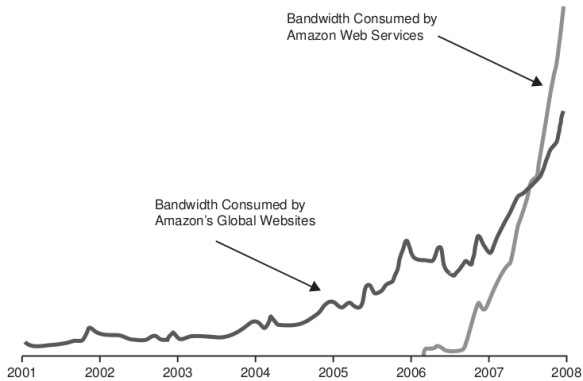
## Lisez bien les petites lignes...

### Analyse du risque pour chaque approche

|               | Risque de confidentialité | Risque d'indisponibilité | Risque de disparition |
|---------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------|
| <b>Mashup</b> | nul                       | minime                   | minime                |
| <b>SaaS</b>   | existant                  | critique                 | modérément critique   |
| <b>PaaS</b>   | existant                  | critique                 | critique              |
| <b>IaaS</b>   | existant                  | critique                 | modérément critique   |

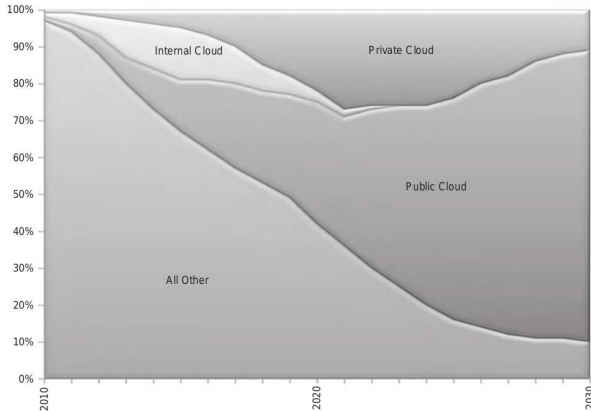
# AWS

(Source : The cloud at your service)



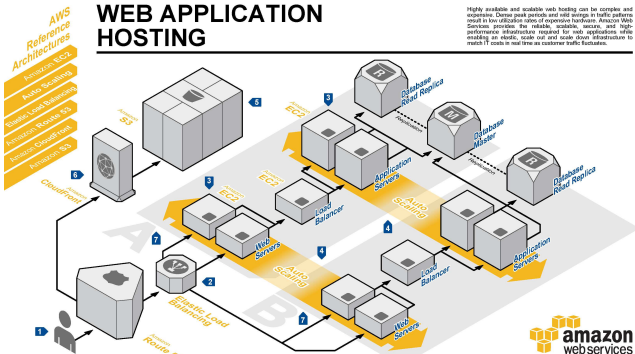
# Futur du cloud

(Source : The cloud at your service)





# Application web (Source : Amazon)



Highly available and scalable web hosting can be complex and expensive. When peak periods and site surges in traffic patterns result in low utilization rates of expensive hardware, Amazon Web Services provides the reliable, scalable, secure, and high-performance infrastructure required for web applications while enabling an elastic, scale-out and scale-down infrastructure to match IT costs in real time as customer traffic fluctuates.

## System Overview

- 1 The user's DNS requests are served by Amazon Route 53, a highly available Domain Name System (DNS) service. Network traffic is routed to infrastructure running in Amazon Web Services.
- 2 HTTP requests are first handled by Elastic Load Balancing, which automatically distributes incoming application traffic across multiple Amazon Elastic Compute Cloud (EC2) instances across Availability Zones (AZs). It enables even greater fault tolerance in your applications, seamlessly providing the amount of load balancing capacity needed in response to incoming application traffic.
- 3 Web servers and application servers are deployed on Amazon EC2 instances. Most organizations will select an Amazon Machine Image (AMI) and then customize it to their needs. This custom AMI will then be used as the starting point for future web development.
- 4 Web servers and application servers are deployed in an Auto Scaling group. Auto Scaling automatically adjusts your capacity up or down according to conditions you define. With Auto Scaling, you can ensure that the number of Amazon EC2 instances you're using increases seamlessly during demand spikes to maintain performance and decreases automatically during demand lulls to minimize costs.
- 5 Resources and static content used by the web application are stored in Amazon Simple Storage Service (S3), a highly durable storage infrastructure designed for mission-critical and primary data storage.
- 6 Static and streaming content is delivered by Amazon CloudFront, a global network of edge locations. Requests are automatically routed to the nearest edge location, so content is delivered with the best possible performance.
- 7 Availability zones (AZs) are distinct geographic locations that are engineered to isolate against failures in other AZs. Multiple AZs are combined into a region. Here, the entire web application is deployed in two different AZs for high availability.

# Partage de documents (Source : Amazon)

**AWS Reference Architectures**

- Infrastructure
- Amazon EC2 Applications
- Amazon EC2 Applications
- Amazon EC2 Applications
- Amazon EC2 Applications
- Amazon EC2 Applications
- Amazon EC2 Applications
- Amazon EC2 Applications
- Amazon EC2 Applications
- Amazon EC2 Applications

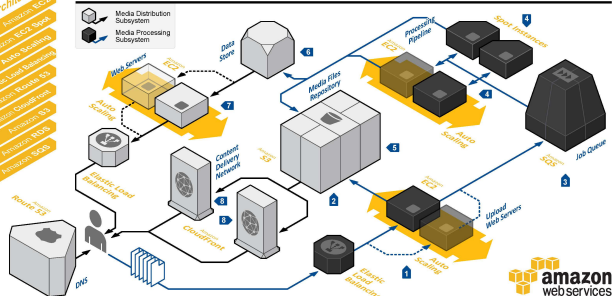
## MEDIA SHARING

Media sharing is one of the hottest markets on the Internet. Customers have a staggering appetite for placing photos and videos on social networking sites, and for sharing their media in custom online photo albums.

The growing popularity of media sharing means scaling problems for site owners, who face ever-increasing storage and bandwidth requirements and increased go-to-market pressure to deliver faster than the competition.

Since most businesses today have limited manpower, budget, and data center space, AWS offers a unique set of opportunities to compute and scale without having to invest in hardware, staff, or additional data center space. USING AWS is not an all or nothing proposition. Depending on the project, different services can be used independently.

This diagram shows an example of a highly available, durable, and cost-effective media sharing and processing platform.



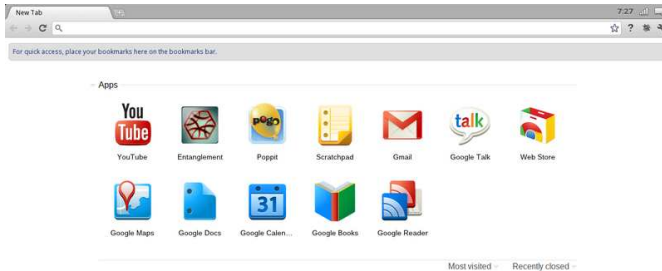
### System Overview

- Sharing content first involves uploading media files to the online service. In this configuration, an Elastic Load Balancing distributes incoming network traffic to upload servers, a dynamic fleet of Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2) instances. Amazon CloudWatch monitors these servers and an Auto Scaling group manages them, automatically scaling EC2 capacity up or down based on load. In this example, a separate endpoint to receive media uploads was created in order to off-load this task from the website's servers.
- Original uploaded files are stored in Amazon Simple Storage Service (Amazon S3), a highly available and durable storage service.
- To submit a new file to be processed, upload web servers push a message into an Amazon Simple Queue Service (Amazon SQS) queue. This queue acts as a communication pipeline between the file reception and file processing components.
- The processing pipeline is a dedicated group of Amazon EC2 instances used to execute any kind of post-processing task on the uploaded media files (video transcoding, image resizing, etc.). To automatically adjust the needed capacity, Auto Scaling manages this group. You can use Spot Instances to dynamically extend the capacity of the group and to significantly reduce the cost of file processing.
- Once processing is completed, Amazon S3 stores the output files. Original files can be stored with high availability. Processed files could use regional redundancy.
- Media-related data can be put in a relational database like Amazon Relational Database Service (Amazon RDS) or in a key-value store like Amazon SimpleDB.
- A third fleet of EC2 instances is dedicated to host the website front-end of the media sharing service.
- Media files are distributed from Amazon S3 to the end user via Amazon CloudFront, a content delivery network. Amazon CloudFront offers low-latency delivery through a worldwide network of edge locations.



# ChromeOS

(Source : Google)



# Big Data

## Présentation

- "Cinq exaoctets de données, soit un milliard de gigaoctets, seront générés en dix minutes en 2013".  
Étude Reuters
- "AT & T transfère chaque jour 240 000 milliards d'octets de données".  
Article du monde du 26.12.2012
- "A l'aube de l'an 2020, il y aura 10,4 zettaoctets, soit 10 400 milliards de gigaoctets de données déversés tous les mois sur Internet".  
Article du monde du 26.12.2012
- "In 2011, the amount of information created and replicated will surpass 1.8 zettabytes (1.8 trillion gigabytes) - growing by a factor of 9 in just five years. (...) and more than doubling every two years. That's nearly as many bits of information in the digital universe as stars in our physical universe."  
John Gantz & David Reinsel in *Extraction value from Chaos*.

# Big Data

## Présentation

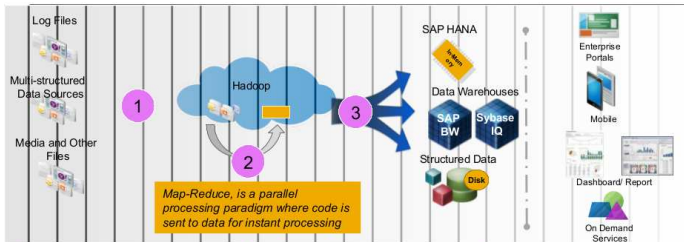
- Objectif : extraire de la connaissance de volumes de données extrêmement importants
- Données hétérogènes (Tweets, mails, données Facebook, vidéos, coordonnées GPS, ...)
- Flux continus de données
- Stockage, calculs
- SGBDR et BI classiques incapables de gérer

# Big Data

## Données traitables

<http://theriteseries.com.au/a-window-on-the-social-media-stream/>

# Exemple : SAP (Source : SAP)



## 1 Collect & Store

- Files are stored in their native format incurring no transformational costs.
- Built in fault-tolerance.
- Commodity hardware and software solution makes *Hadoop* scale cost

## 2 Analyze & Process

- Prepare the data to enable the class of problems to be solved.
- Problems like searching, counting, pattern detection lend themselves well to Map Reduce paradigm

## 3 Integrate & Consume

- Read from / load into Hadoop
  - Hive support
  - HDFS support via PIG scripts
- Familiar, easy-to-use Data Services UI
- Enterprise support and Integration into enterprise

# Exemple Boite de courriel

## Présentation

Le Parc naturel régional des Causses du Quercy regroupe un ensemble d'acteurs ayant pour vocation de protéger, animer et valoriser le patrimoine naturel, culturel et humain d'un territoire composé de 176000 ha. Besoin d'une messagerie riche en fonctionnalités et très simple à administrer.

- 33 acteurs
- Aucune connaissance informatique
- Pas se préoccuper des applications, plate-forme et infrastructure informatiques



# Exemple Boite de courriel

## Présentation

Rexel, distributeur de premier plan de matériel électrique doté d'un réseau de distribution international, avait deux objectifs :

- Réduire ses coûts
- Améliorer la communication de ses 30 000 salariés en centralisant son environnement de messagerie dans un même service géré

# Exemple Calcul

## Présentation

Lokad, éditeur de logiciels, fournit - avec un délai de livraison d'une heure - des prévisions sur les ventes, la demande et le volume d'appels à plus de 300 clients, petites sociétés d'e-commerce comme multinationales de la distribution. Pour améliorer la qualité de ses prévisions, la société a développé des outils et des modèles sophistiqués nécessitant des capacités de calcul importantes.

- Louer des serveurs physiques : cher, peu réactif si nécessite plus de puissance et administration à sa charge
- Cloud IaaS : achat d'espace de stockage, de temps et de puissance de calcul consommés périodiquement, administration allégée

# Éligibilité du cloud

## Secteur d'activité

- **Banque, finance, assurance :**
- **Télécom :**
- **Services publics :**
- **Industrie :**
- **Métier du web :**

# Éligibilité du cloud

## Secteur d'activité

- **Banque, finance, assurance** : Contraintes légales et compétences en informatique : recours à un cloud privé
- **Télécom** :
- **Services publics** :
- **Industrie** :
- **Métier du web** :

# Éligibilité du cloud

## Secteur d'activité

- **Banque, finance, assurance** : Contraintes légales et compétences en informatique : recours à un cloud privé
- **Télécom** : Concurrence avec les fournisseurs, propres clouds privés ou publiques
- **Services publics** :
- **Industrie** :
- **Métier du web** :

# Éligibilité du cloud

## Secteur d'activité

- **Banque, finance, assurance** : Contraintes légales et compétences en informatique : recours à un cloud privé
- **Télécom** : Concurrence avec les fournisseurs, propres clouds privés ou publiques
- **Services publics** : Contraintes légales, recours à un cloud public sous conditions, SaaS envisageables
- **Industrie** :
- **Métier du web** :

# Éligibilité du cloud

## Secteur d'activité

- **Banque, finance, assurance** : Contraintes légales et compétences en informatique : recours à un cloud privé
- **Télécom** : Concurrence avec les fournisseurs, propres clouds privés ou publiques
- **Services publics** : Contraintes légales, recours à un cloud public sous conditions, SaaS envisageables
- **Industrie** : L'informatique n'est pas le coeur de métier, recours à un cloud public envisageable
- **Métier du web** :

# Éligibilité du cloud

## Secteur d'activité

- **Banque, finance, assurance** : Contraintes légales et compétences en informatique : recours à un cloud privé
- **Télécom** : Concurrence avec les fournisseurs, propres clouds privés ou publiques
- **Services publics** : Contraintes légales, recours à un cloud public sous conditions, SaaS envisageables
- **Industrie** : L'informatique n'est pas le coeur de métier, recours à un cloud public envisageable
- **Métier du web** : L'informatique est le coeur de métier, PME avec peu de moyens, activité fluctuante, recours à un cloud public probable



# M. Vincent

## 1<sup>re</sup> étude

Monsieur Vincent, directeur général d'INDUS, ne s'intéresse pas beaucoup à l'exploitation informatique et aux machines disposées dans les armoires serveurs. Ce qui l'intéresse c'est que le service rendu aux utilisateurs soit de qualité avec un coût optimisé.

Un de ses employés du département R&D lui a montré un petit calcul de TCO (Total Cost of Ownership) pour des outils collaboratifs.

L'entreprise est constituée de 10 000 collaborateurs et d'une équipe de support de cinq personnes. Coût des outils collaboratifs avec la solution Microsoft :

- Licences Microsoft Exchange : 475 k€
- Licences Microsoft Office : 1 120 k€
- 4 serveurs milieu de gamme : 4 k€
- 5 salaires d'équipe d'exploitation : 150 k€/an

Avec un amortissement linéaire sur 3 ans, déterminer à combien revient la solution Microsoft par collaborateur et par an et la comparer avec le tarif de la solution Google Apps ?

# M. Vincent

## 2<sup>e</sup> étude

Après avoir constaté les économies qu'il peut faire avec l'utilisation du Cloud computing, Monsieur Vincent souhaite en découvrir un peu plus sur cette solution et les différents services proposés.

Pour cela, il demande à avoir un tableau sur lequel il faut recenser pour chaque acteur majeur du cloud, une étude de tous les services SaaS, PaaS et IaaS sur lesquels il peut se baser pour remplacer toute son informatique interne qu'il possède actuellement. Il faudra lui annoncer un tarif approximatif pour les fournisseurs suivants, afin qu'il puisse comparer avec les tarifs qu'il paie actuellement.

- Microsoft
- Google
- Amazon
- Salesforce