

# Architectures informatiques dans les nuages

Cloud Computing :  
ressources informatiques « as a service »

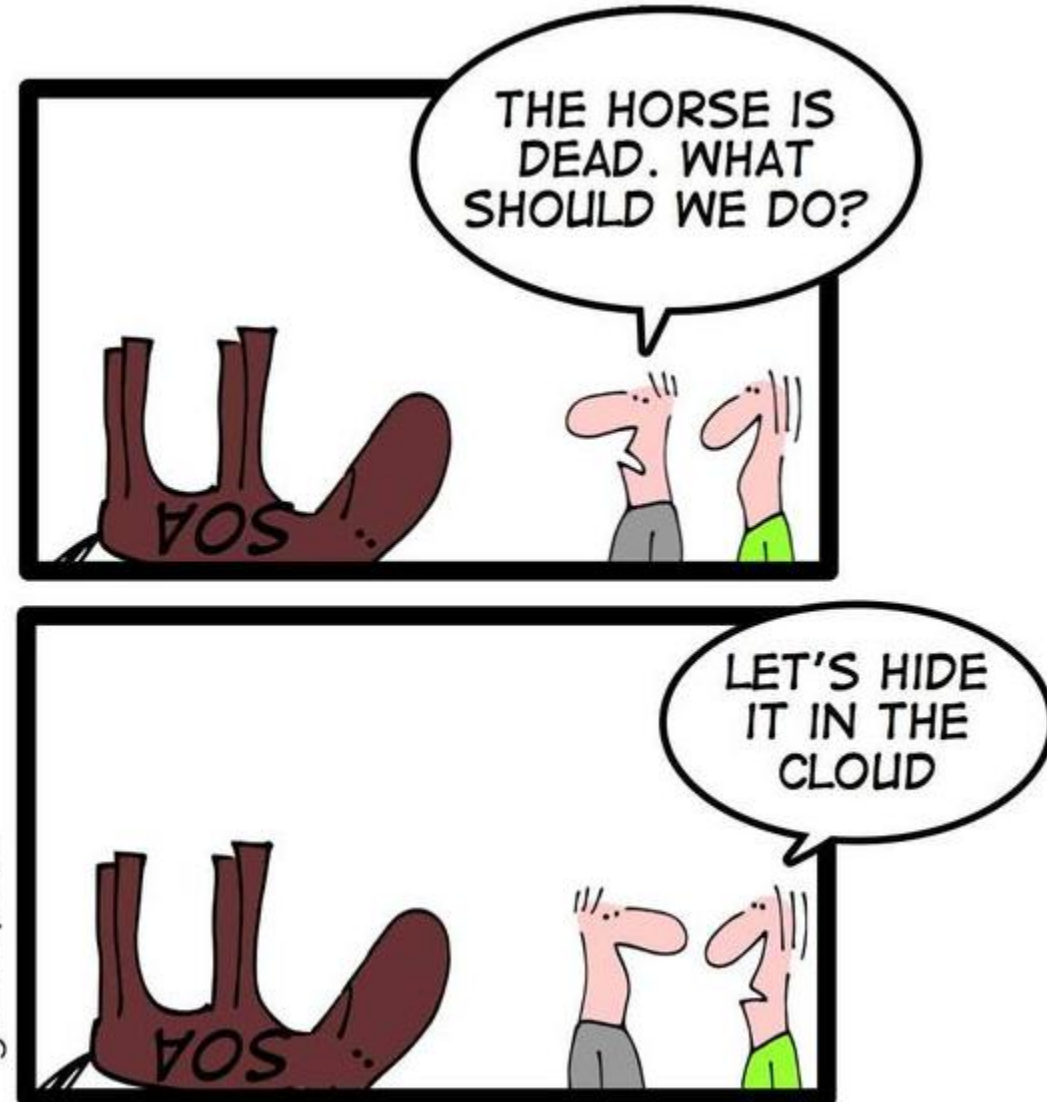
**François Goldgewicht**

Consultant, directeur technique

**CCT CNES**

18 mars 2010

- Le Cloud Computing, un effet de mode ?
- Sujet vaste et difficile à définir
  - Petit sondage



<http://www.geekandpoke.com>

- Définition
- Types de Cloud Computing
- Modèles de déploiement
- Le Cloud Computing en pratique
- Cloud... But not cloudless !

Aeon

- **Notion de ressource informatique**
  - Élément matériel ou logiciel d'un système d'information
  - Ex : machine, processeur, mémoire, OS, stockage, réseau, application...
- **Gestion contraignante**
  - Complexité
    - Compétences spécifiques
  - Coût
    - Direct : achat de matériel ou de licences
    - Indirect : électricité, climatisation, loyer...

- Grands acteurs du Web
  - Salesforce, Amazon, Google
- Infrastructures considérables pour leurs applications
  - Milliers de data centers dans le monde entier
  - Reliés avec bande passante exceptionnelle
- Constat : ressources pas toujours exploitées à 100%
  - Ex : Amazon, pic de Noël
- Idée : proposer ces ressources à d'autres entreprises
  - Cloud Computing : modèle de partage de ces ressources

## 1) Architectures multi-tenantes

- Ressources partagées entre les consommateurs
  - Ex : 1 instance d'une application pour 1000 entreprises
- Mutualisation : réduction des coûts

## 2) Abstraction de la localisation

- Applications et données facilement accessibles via Internet
  - PC, laptops, netbooks, smartphones
  - API ouvertes
- Et situées « quelque part »
  - Dans l'infrastructure : dans le « Cloud »
  - Répliquées

## 3) Grande élasticité

- Ajout ou retrait de ressources *à la demande*
  - Analogie avec le nuage : extension et contraction fluides
- Grande capacité de montée en charge
  - La 1<sup>ère</sup> et la 1000<sup>ème</sup> requête consomment autant de ressources
  - Ressources infinies du point de vue du consommateur

## 4) Paiement à l'utilisation réelle

- Location des ressources en fonction des besoins
  - Paiement à la consommation ou par abonnement
- « pay as you go » ou « pay per use »

## 5) Self service

### – Interface Web

- Monitoring de la consommation des ressources (dashboards)
- Demande d'ajout ou retrait de ressources

### – Traitement automatisé : en quelques minutes !

- Pas ou peu d'interaction avec le fournisseur
- Rend rapide l'élasticité : « Any quantity at any time »

5 réelles nouveautés ?

- Basé sur des techniques devenues matures
  - Déjà présentes dans nos SI : traitements, hébergement, tests
- Grid computing
  - Répartition de calculs sur plusieurs systèmes
- Virtualisation
  - Emulation de plusieurs systèmes sur une machine physique
  - Ressources machine partagées entre machines virtuelles isolées
    - Agencement par un OS spécialisé : hyperviseur
  - Permet seulement les points 1, 2 et 3 du Cloud Computing
    - Architectures multi-tenantes, abstraction de la localisation et élasticité

- Idée de base : approche orientée services
  - Permet points 4 et 5 : paiement à l'utilisation réelle et self service
- Nouveau mode de provisionnement de ressources
  - Image de la distribution d'électricité
    - **On délègue la gestion** : on n'achète plus, on ne possède plus, on n'installe plus, on ne configure plus, on ne maintient plus...
    - **Et on utilise** : on loue les ressources adéquates, qui sont garanties
  - Plus flexible et réactif, moins coûteux et complexe
  - Accès facile à des infrastructures considérables
- Changement culturel
  - Nous reviendrons sur ce point

- Définition
- Types de Cloud Computing
- Modèles de déploiement
- Le Cloud Computing en pratique
- Cloud... But not cloudless !

Aeon

- En fonction du type des ressources fournies

**SaaS :**  
**Software**  
as a Service

- Applications métier prêtes à l'emploi

**PaaS :**  
**Platform**  
as a Service

- Environnement de développement et d'exécution d'applications
- Services applicatifs : API, bases de données, middlewares

**IaaS :**  
**Infrastructure**  
as a Service

- Machines, stockage, réseau
- Virtuels

- Provision d'instances de **machines virtuelles** sur une infrastructure Cloud
  - On choisit les machines
    - Engagement du provider sur équivalents CPU et mémoire
  - Et on y installe ce qu'on veut : OS, applications
    - Pas de pile de développement logiciel
    - Mais architectures applicatives classiques
  - On ne gère pas l'infrastructure physique sous-jacente
- Facturation
  - Nombre et types des instances déployées, données transférées
  - Nombre de cycles CPU consommés, heures d'utilisation...

- Provision d'un **environnement de développement et d'exécution d'applications** sur une infrastructure Cloud
  - Plateforme logicielle complète
    - Langages, services applicatifs, bases de données, middlewares, sécurité
    - Souvent propriétaires : architectures non classiques
    - Ex : mouvement « NoSQL », bases de données non relationnelles
  - On ne gère que les applications
    - Pas l'infrastructure sous-jacente
- **Facturation**
  - Quantité de données stockées, transférées, temps CPU
  - Nombre d'appels aux API...




- Provision d'une **application métier « clés en main »** hébergée sur une infrastructure Cloud
  - Accessible via un navigateur Web
    - Version Cloud de l'ASP : multi-tenante + hébergée sur le Cloud
  - On ne fait qu'utiliser l'application
    - On ne gère pas l'application et l'infrastructure sous-jacente
- **Facturation**
  - Abonnement : nombre d'utilisateurs

- Définition
- Types de Cloud Computing
- Modèles de déploiement
- Le Cloud Computing en pratique
- Cloud... But not cloudless !

- **Cloud public**
  - Infrastructure accessible par tous via Internet
  - Hébergement : prestataire externe
- **Cloud privé**
  - Infrastructure située sur un réseau privé de l'entreprise
    - Ou d'un groupe d'entreprises : Community Cloud
  - But : protéger données derrière firewall
  - Hébergement : plusieurs cas !
- **Cloud hybride**
  - Composition de plusieurs formes de Cloud

- **Cloud privé interne**
  - Hébergement : entreprise elle-même
  - But : rentabiliser l'investissement de l'infrastructure mise en place
  - Parfois critiqué : « pas du vrai Cloud car élasticité pas si grande » ?
- **Cloud privé externe**
  - Hébergement : prestataire externe, dans un centre dédié aux seules données de l'entreprise
  - But : compromis entre Cloud public et Cloud privé interne

- Définition
- Types de Cloud Computing
- Modèles de déploiement
- Le Cloud Computing en pratique
- Cloud... But not cloudless !

<p><b>Software as a Service (SaaS)</b></p>	<p>Collaboration CRM RH CMS</p>	
<p><b>Platform as a Service (PaaS)</b></p>	<p>Java .NET PHP Python</p>	
<p><b>Infrastructure as a Service (IaaS)</b></p>	<p>Machines Stockage Réseau</p>	

- Applications à charge importante
  - Intérêt : grande élasticité
- Applications à charge variable
  - Intérêt : paiement à l'utilisation réelle
- Applications prototypes
  - Intérêt : faibles coûts
- Ou les trois à la fois : explosion des applications mobiles
  - Hébergement de services Web
  - Ex : réalisations Aeon Consulting (iPhone, Android, BlackBerry)

- Un modèle déjà mis en œuvre en 2009
  - Monde : 40 Md € (source : Gartner)
  - Europe : 4 Md € et 1,5% du marché logiciels/services (source : PAC)
  - France : 1,5 Md € (source : Markess International)
- Un modèle en plein essor
  - Monde : +21% en 2009 et 110 Md € en 2013
  - Europe : +20% en 2009 et 13% du marché des logiciels/services en 2015
  - France : annonce du Premier Ministre le 18 janvier 2010
    - Grand emprunt pour l'économie numérique
    - Objectif : développer alternative française et européenne
- **Mais un modèle critiqué !**
  - Sur 3 aspects

- Définition
- Types de Cloud Computing
- Modèles de déploiement
- Le Cloud Computing en pratique
- Cloud... But not cloudless !

- Perte de contrôle des applications
  - Providers pérennes ?
    - Encore jeunes
  - Providers fiables ?
  - Quid de la sécurité ?



<http://www.geekandpoke.com>

- Perte de contrôle des données
  - Où sont mes données ? Dans le Cloud !
    - Rappel : abstraction de la localisation géographique des données
  - Aspect légal : données soumises aux lois du pays hôte
    - Ex 1 : lois peuvent imposer la localisation des données dans le pays
    - Ex 2 : lois non applicables sur données hébergées à l'étranger
    - Ex 3 : le gouvernement d'un pays peut accéder aux données qu'il héberge
  - Exploitation marketing des données ?

- **Solution 1**
  - Certains providers donnent le choix de la localisation : région, pays
  - Problème : les providers principaux sont Américains
- **Solution 2**
  - Emergence d'acteurs et de lois français/européennes
  - Ex : Orange
    - IaaS : machines virtuelles
    - SaaS : collaboration
- **Sans oublier le Cloud privé !**

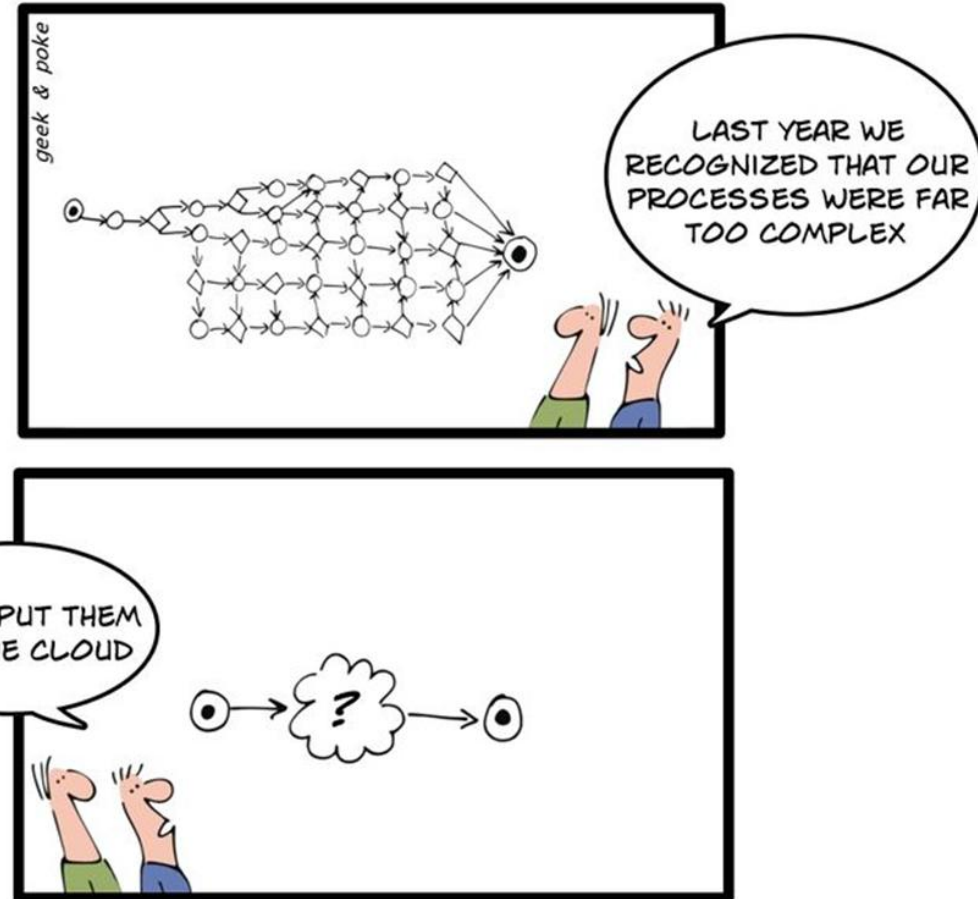
- Concerne surtout les PaaS
- Bases de données non relationnelles
  - Pour supporter traitement distribué sur données larges
  - Problèmes
    - Apprentissage : philosophie différente
    - Migration des données : structures différentes donc attention au coût
- Solutions propriétaires
  - Avantage concurrentiel pour les providers
    - Verrouillage technologique
  - Problèmes
    - Paradoxe : développement facile / intégration SI difficile
    - Pas d'interopérabilité entre les solutions

- Solution : création de standards !
  - Objectif : banalisation des PaaS
    - Développement, intégration dans le SI, sécurité, monitoring, interopérabilité, réversibilité
  - Analogie avec serveurs d'applications JEE
  - Nombreuses initiatives
    - Open Cloud Consortium, début 2008
    - Cloud Security Alliance, fin 2008
    - Open Cloud Manifesto, début 2009

- Rappel : on n'a pas à gérer l'infrastructure
- Mais on doit maîtriser des métriques complexes
  - En amont : pour estimer quantité de ressources nécessaires
  - En aval : pour suivre la consommation et s'assurer du bon niveau de performances
  - **Image de la distribution électrique pas si pertinente**
    - EDF nous demande quels appareils électriques nous utilisons, pas leur puissance, leur voltage, leur ampérage...
- Conséquence : tarification et monitoring pas si faciles
  - Ne pas se fier à leur simplicité apparente
    - Tableaux de présentation du coût des ressources
    - Dashboards attrayants

- Garder sous la main des experts en métrologie !
  - Les faire intervenir sur toute la chaîne
- Ne pas négliger le Service Level Agreement (SLA)
  - Contrat entre le provider et vous : standard ou personnalisé
  - Définit la qualité de service
    - Technique : temps de réponse, disponibilité, volumétrie...
    - Plan de reprise d'activité si chute d'un data center ?
    - Indemnités si perte de données ?
    - Temps de détection de problème ? D'analyse ? De résolution ?
    - ...

- Notion de stratégie Cloud
  - Changement technologique
    - Attention : solution non miraculeuse !
  - Changement métier
    - Impacte processus
  - N'oublions pas les problèmes classiques
    - Sécurité
  - Un point de départ ?
    - Prototype



# Architectures informatiques dans les nuages

Des questions ?

**François Goldgewicht**

Consultant, directeur technique

**CCT CNES**

18 mars 2010