

## 4. Gestion des données urbaines dans les nuages informatiques

- Brève histoire des nuages informatiques
- **Modèles de service et de déploiement**
- Technologie clé : la virtualisation
- IaaS : les points de vue utilisateur et fournisseur
- PaaS : programmation et déploiement des applications
- Stockage de données
- Traitement de données
- Traitement de flux de données

Christine Morin VILLES INTELLIGENTES : DÉFIS TECHNOLOGIQUES ET SOCIÉTAUX

Avec cette 2ème séquence, nous entrons dans le vif du sujet, avec une introduction au cloud.

## Qu'est ce qu'un cloud ?

- Définition du NIST

Un modèle pour permettre un **accès ubiquitaire, facile et à la demande** à travers le réseau à **des ressources de calcul partagées configurables** (e.g. réseaux, serveurs, stockage, applications et services) qui peuvent être fournies rapidement avec une **gestion** et une **interaction** avec le fournisseur **minimales**. Ce modèle de cloud est constitué de **5 caractéristiques** essentielles, **3 modèles de service** et **4 modèles de déploiement**.

2

La définition de référence est celle énoncée en 2011, par le **NIST** qui est un institut de standardisation aux États-Unis. Le modèle de cloud est « un modèle pour permettre un **accès ubiquitaire, facile et à la demande** à travers le réseau à **des ressources partagées configurables** qui peuvent être fournies rapidement avec une **gestion**, une **interaction minimale** avec le fournisseur. Par ressources, on entend ressources de calcul, processeurs, mémoires, disques, applications et services. Ce modèle de cloud est constitué de **5 caractéristiques** essentielles : **3 modèles de service** et **4 modèles de déploiement**. »

## 5 caractéristiques du cloud

- Accessible à travers le réseau
- Ressources à la demande en libre service
- Ressources partagées
- Elasticité rapide
- Service mesurable



3

La 1<sup>ère</sup>, c'est que le cloud est **accessible à travers le réseau**. La plupart du temps, le réseau internet pour les clouds commerciaux.

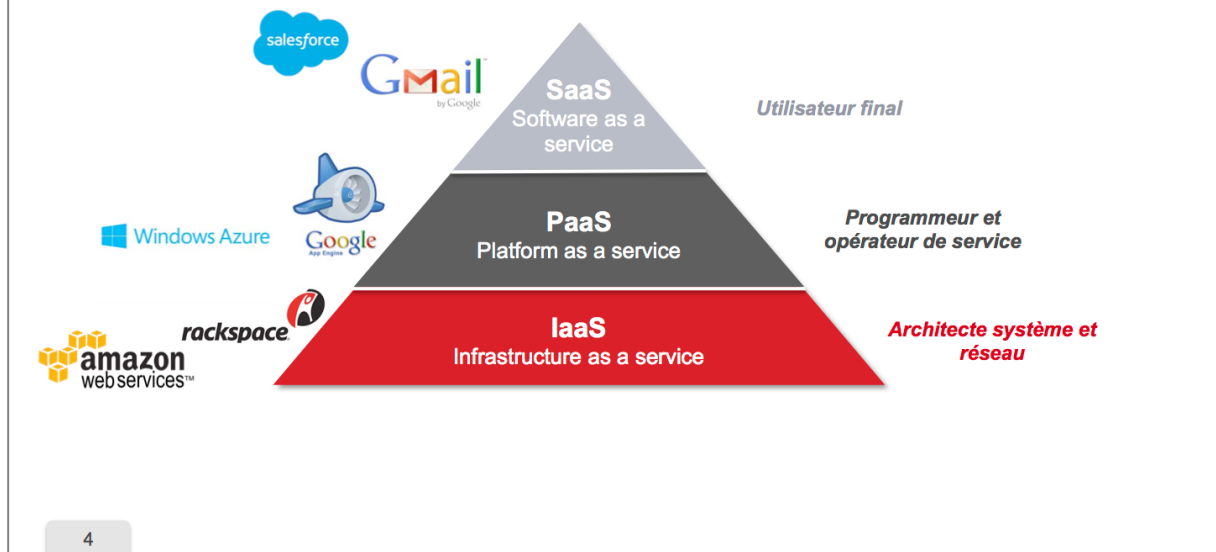
La 2<sup>ème</sup> caractéristique, c'est que les ressources sont **accessibles à la demande et en libre-service**. C'est-à-dire que l'utilisateur, en fonction de ses besoins, obtient au moment où il y en a besoin, les ressources qui lui faut.

La 3<sup>ème</sup> propriété, c'est que les **ressources sont partagées** entre différents utilisateurs qui sont les clients du cloud. Donc, les ressources du data center gérées par le fournisseur de cloud apparaissent comme potentiellement infinies pour les utilisateurs.

La 4<sup>ème</sup> propriété est l'**élasticité rapide**, à savoir qu'il est possible, d'étendre une infrastructure déployée dans le cloud à la demande, de manière rapide, pour faire face à par exemple, une augmentation de charges. Et de la même manière, on pourra facilement relâcher des ressources qui ne sont plus utiles.

La 5<sup>ème</sup> enfin est que les services de cloud sont des **services mesurables**. Ce qui permet la facturation, en fonction de la consommation, comme c'est le cas pour d'autres services publics, l'eau et l'électricité.

## 3 modèles de service



Le cloud offre 3 modèles de services principaux, selon le NIST.

Au plus bas niveau de la pyramide, on a le cloud d'infrastructures (IaaS), qui est en quelque sorte, l'assembleur du cloud.

A ce niveau-là, les utilisateurs obtiennent des ressources de calcul, de stockage, en mémoire sur disque, qui leur sont proposés, sous forme de machine virtuelle.

Cette couche s'adresse essentiellement à des architectes réseaux et systèmes qui vont pouvoir définir des infrastructures virtuelles, dans le cloud.

Il y a plusieurs exemples de clouds d'infrastructures comme par exemple, Amazon EC2 ou S3 ou Rackspace.

Le niveau intermédiaire est le modèle de service PaaS, une plate-forme permettant de simplement programmer et déployer des applications dans le cloud.

Elle offre à la fois, un environnement de programmation avec des services de base prêts à l'emploi et des outils pour faciliter le déploiement et la configuration des applications destinées à s'exécuter dans le cloud.

Cette couche s'adresse aux programmeurs et administrateurs de services et applications.

Il existe de nombreuses plates-formes commerciales et en open source. On peut citer comme exemple Google apps engine, on peut citer également Microsoft Azure.

Enfin, le modèle de services de plus haut niveau, donc situé au sommet de la pyramide, c'est le modèle software as a service, qui offre des applications clé en main prêtes à utiliser par des utilisateurs finaux.

Il y a plusieurs exemples bien connus, comme par exemple le service de courrier électronique de Google Gmail.

## 4 modèles de déploiement

### 1. Cloud privé

- Dédié à une seule organisation



5

Toujours selon le NIST, il y a 4 modèles de déploiement.

Le premier modèle, c'est le modèle de cloud privé pour lequel les ressources sont dédiées aux membres d'une seule organisation.

## 4 modèles de déploiement

### 2. Cloud public

- Accessible par tout individu ou organisation
- Cloud commercial – tarification en fonction de la consommation



6

Le second modèle, c'est le modèle de cloud public où là, les ressources du cloud sont accessibles à tout individu ou toute organisation.

Les clouds commerciaux des grands acteurs américains suivent ce modèle.

C'est un modèle dans lequel, les ressources sont facturées aux utilisateurs en fonction de la consommation.

## 4 modèles de déploiement

### 3. Cloud communautaire

- Cloud constitué de ressources partagées entre plusieurs organisations
- Utilisation réservée aux membres des organisations participantes



7

Le 3ème modèle, c'est le modèle de cloud communautaire qui est directement inspiré des travaux que j'ai évoqués lors de la première séquence, sur les grilles informatiques.

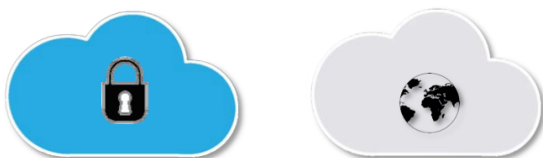
Là, l'idée c'est que les ressources sont partagées entre plusieurs organisations et tous les membres de ces organisations peuvent accéder aux différentes ressources.

Ce type de cloud est utilisé et répandu en environnement académique, pour des clouds d'université ou des clouds d'organismes de recherche.

## 4 modèles de déploiement

### 4. Cloud hybride

- Cloud constitué de ressources d'un cloud privé et de clouds publics
- Permet de faire face à une demande excédant les capacités d'un cloud privé



8

Enfin, le cloud hybride est un cloud qui est constitué de ressources, d'un cloud privé et d'un ou plusieurs clouds publics.

Le cas d'usage d'un tel cloud est typiquement le fait que les ressources dans un cloud privé sont limitées et qu'en cas d'une forte demande qui excède les capacités des clouds privés, on ira chercher des ressources dans un cloud public. Ce sera transparent pour les services. Cela permettra de faire face aux pics de charge.

Dans le contexte des villes intelligentes, tous les modèles de service, tous les modèles de déploiement sont pertinents, tant les acteurs de la ville intelligente sont variés.

Les entreprises comme les collectivités peuvent disposer de clouds privés. Elles peuvent aussi faire appel à des clouds publics, tout comme les administrateurs de services et d'applications pour la ville intelligente.

Donc, les applications pourront être offertes aux citoyens en tant que Software as a Service. Elles pourront avoir été programmées, déployées par leurs administrateurs, en s'appuyant sur des services de plates-formes, et finalement, s'exécuteront sur les ressources physiques de data centers gérés au sein de clouds IaaS.



## Illustrations & photos : crédits

p. 3 : Google data center, <http://www.google.com/about/datacenters/gallery/#/tech/1>