

Introduction au Cloud

Christophe DUFOUR

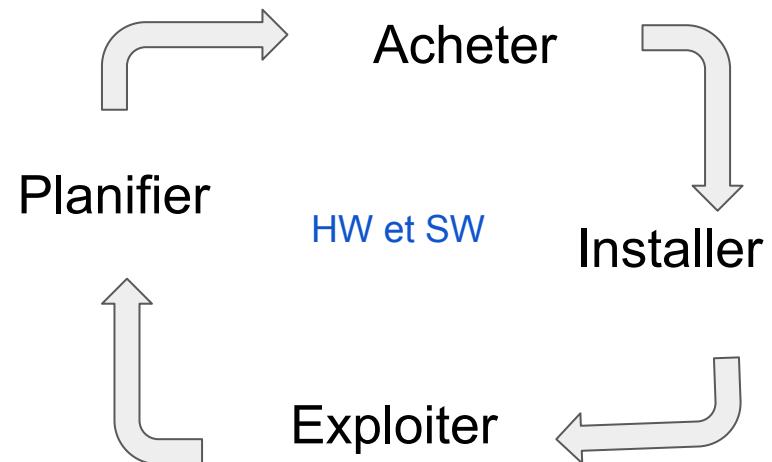
IT traditionnel

Déploiement IT sur site (on-premise)

Logiciels basé sur une licence

L'équipe IT s'occupait de tout...

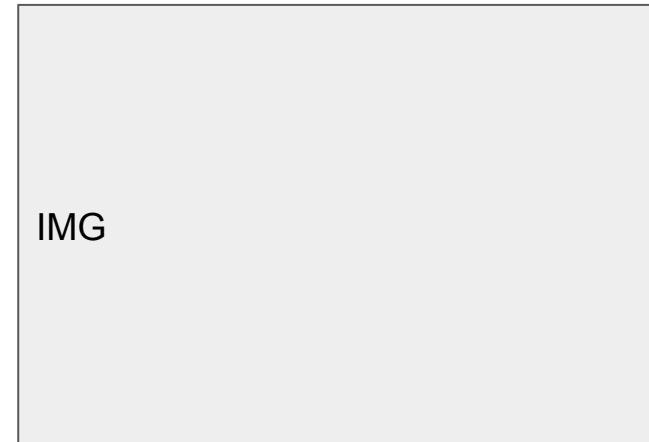
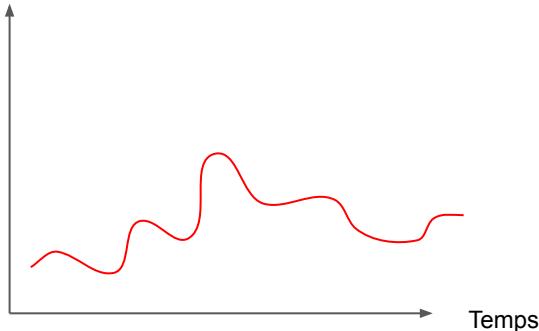
Coûts en capitaux et en opérations



IT traditionnel

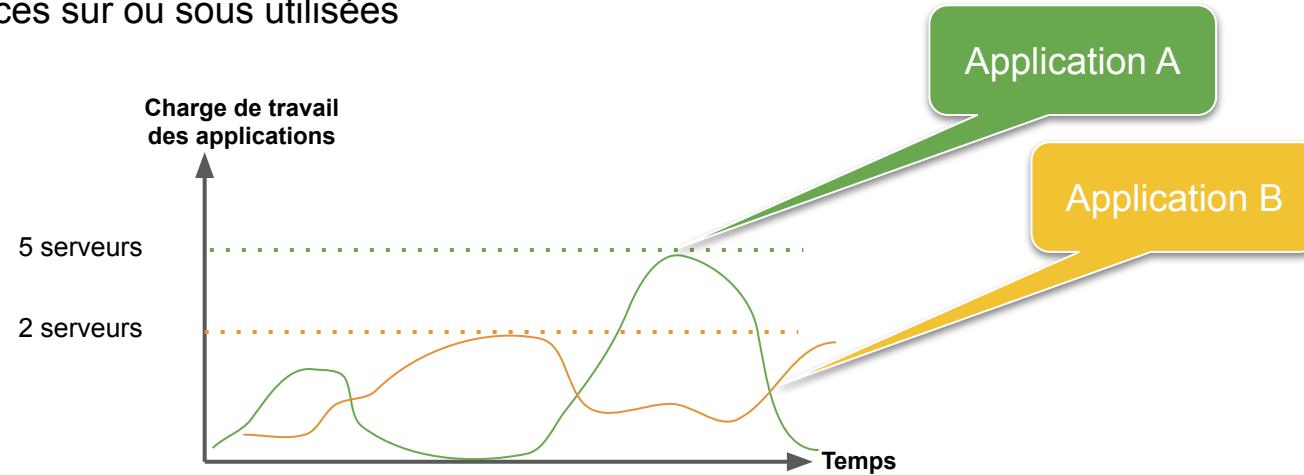
Charge de travail de l'application

Charge de travail (ex: CPU)



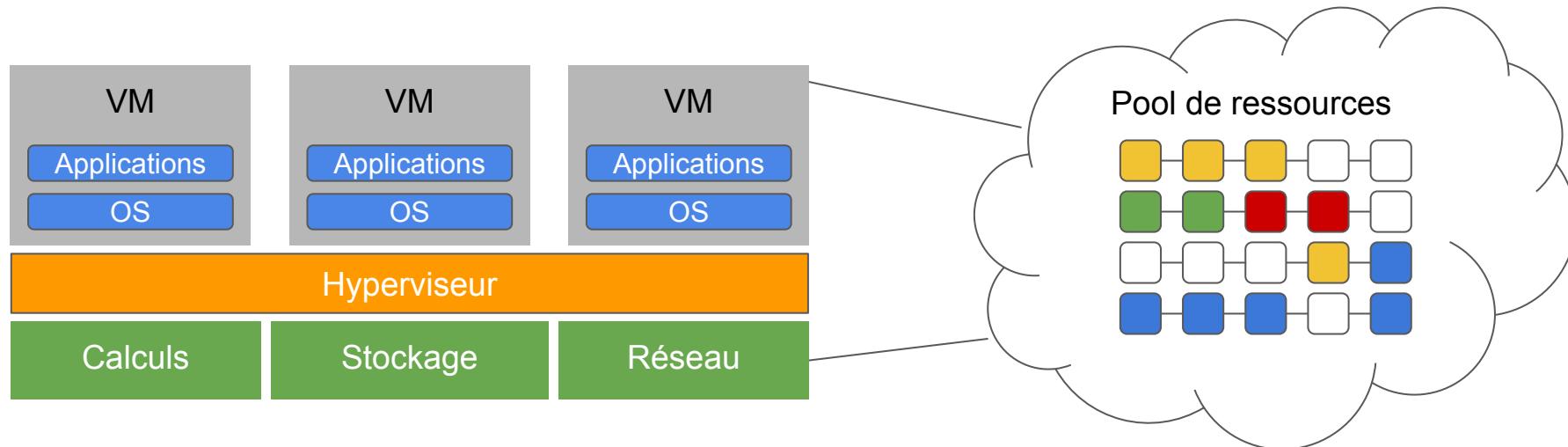
IT traditionnel

Ressources sur ou sous utilisées



IT traditionnel

Vers la virtualisation



Mains dans le cambouis

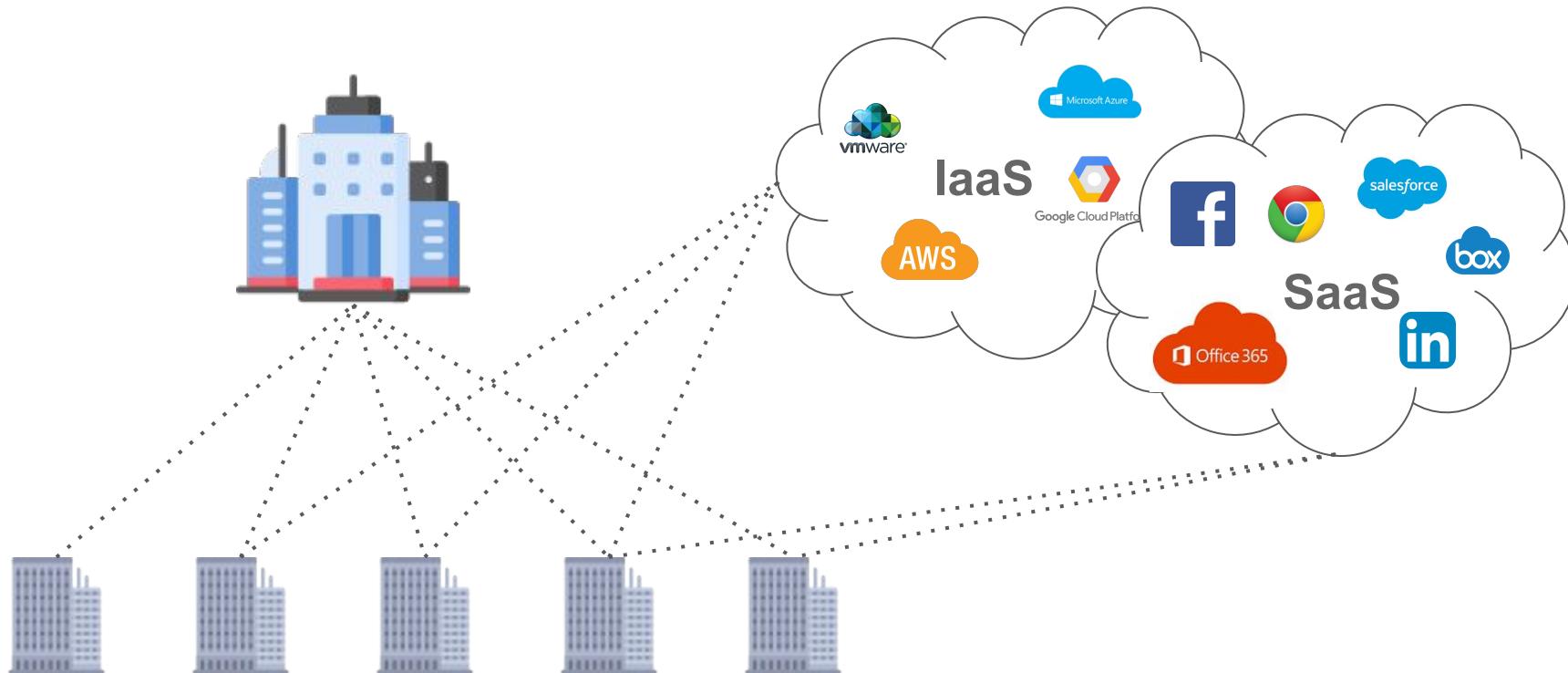
- Installation de Ubuntu Server sur VM (VirtualBox)
- Connexion SSH avec la VM

Une première vague: SaaS

Une première vague: SaaS

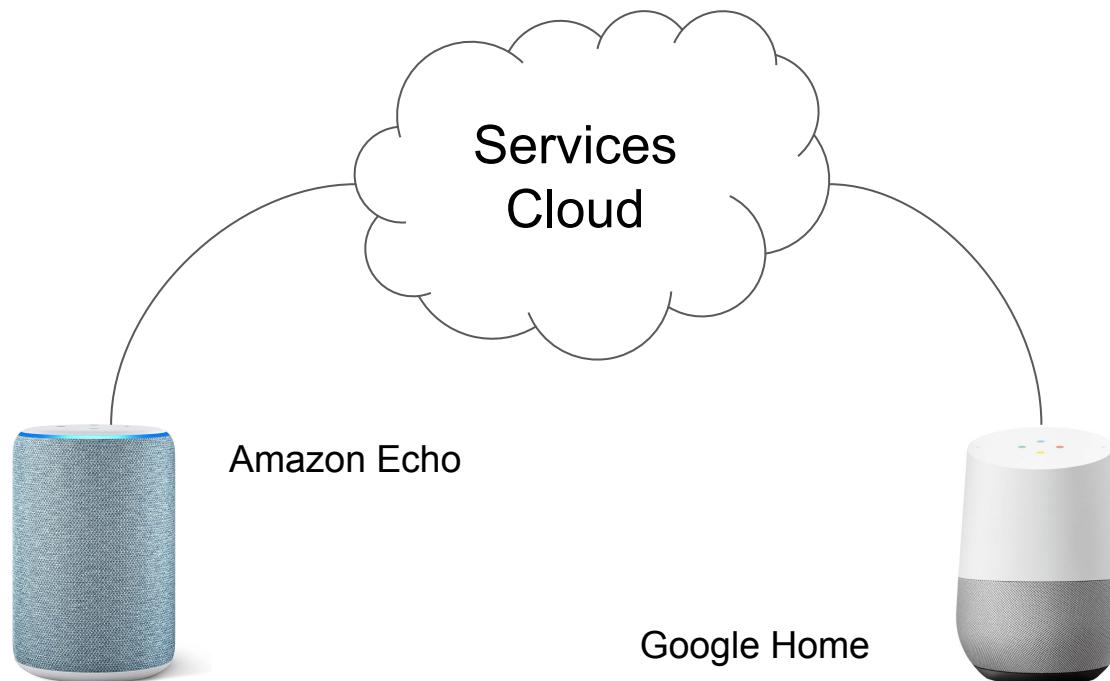


Première vague: SaaS

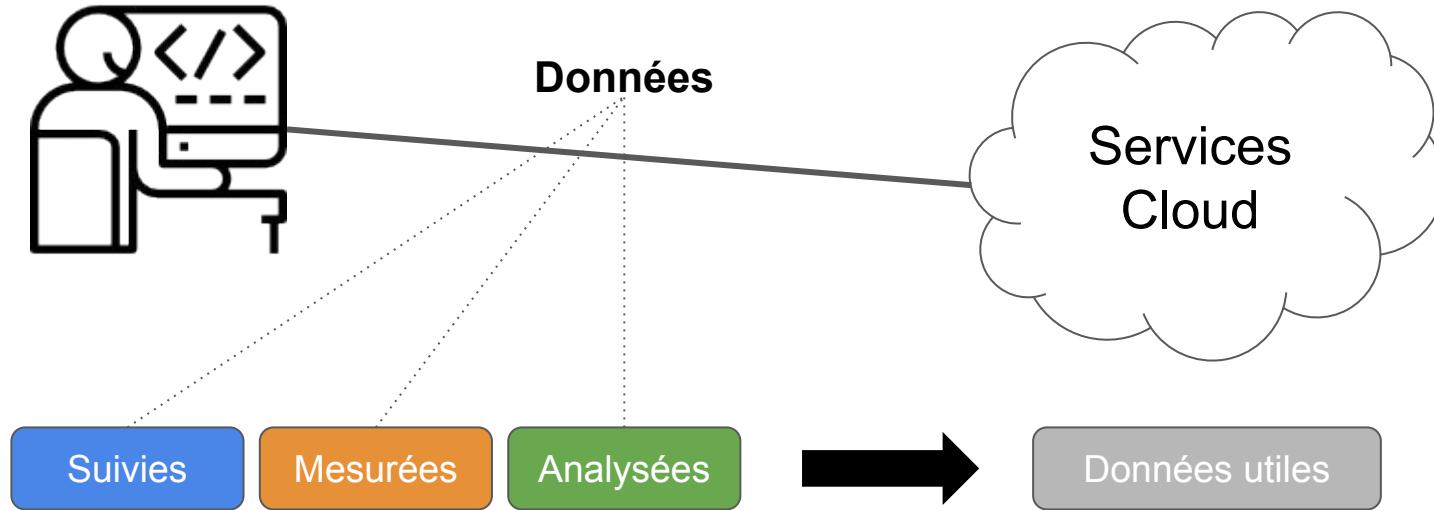


La transformation digitale

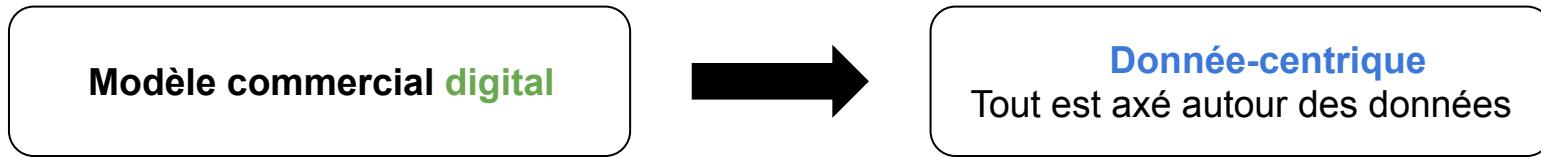
La transformation digitale



La transformation digitale



La transformation digitale

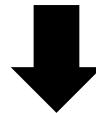


- L'entreprise amène **plus aisément** de **nouvelles idées** sur le marché par l'innovation
- L'entreprise **collecte, analyse et prédit** les données en temps réel **plus efficacement**
- L'entreprise peut **s'adapter** aux retours client **plus rapidement**

La transformation digitale

Le data center privé traditionnel est limité...

- Les échanges deviennent **plus dynamiques** à l'ère digitale
- Les utilisateurs finaux créent bien plus d'**applications dynamiques**
- Il y a bien plus de **sources de données** à gérer
- Le **volume** de données ne cesse de croître
- Il y a de plus en plus de **variétés de types de données**
- **Certaines entreprises/organisations ne peuvent pas profiter de ces nouvelles technologies**



Besoin d'une couche d'abstraction...

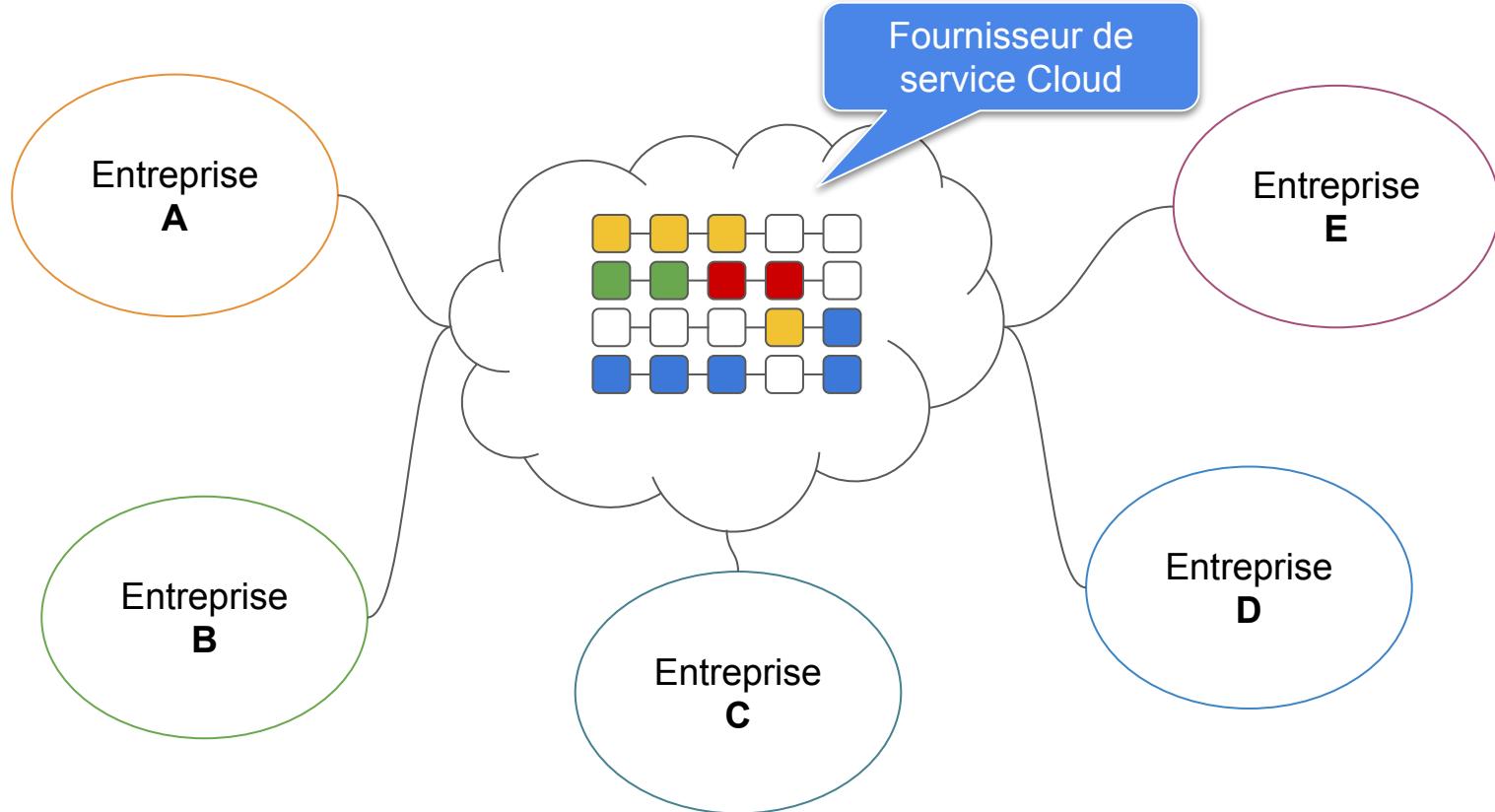
Naissance des data centers publics d'hyper échelle



Le premier fournisseur IaaS cloud
(2006)



Naissance des data centers publics d'hyper échelle



Naissance des data centers publics d'hyper échelle

The National Institute of Standards and Technology (NIST)

“Cloud computing is a model for enabling convenient, on-demand network access to a **shared pool of configurable computing resources** (e.g., networks, servers, storage, applications, and services) that can be rapidly provisioned and released with minimal management effort or service provider interaction. This cloud model is composed of **five** essentials characteristics, **three** service models, and **four** deployment models.”

5

Caractéristiques essentielles

3

Modèles de service

4

Modèles de déploiement

Naissance des data centers publics d'hyper échelle

De nombreux acteurs rejoignent la partie

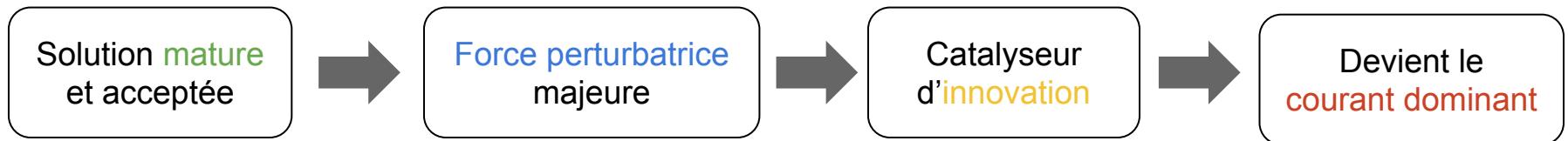


Alibaba Cloud



Hewlett Packard
Enterprise

Catalyseur d'innovation



La montée de l'AI

Explosion des données

Temps réel



Les 5 caractéristiques du Cloud Computing (CC)

Qu'est-ce que le Cloud Computing ?

The National Institute of Standards and Technology (NIST)

“Cloud computing is a model for enabling convenient, on-demand network access to a **shared pool of configurable computing resources** (e.g., networks, servers, storage, applications, and services) that can be rapidly provisioned and released with minimal management effort or service provider interaction. This cloud model is composed of **five** essentials characteristics, **three** service models, and **four** deployment models.”

5

Caractéristiques essentielles

3

Modèles de service

4

Modèles de déploiement

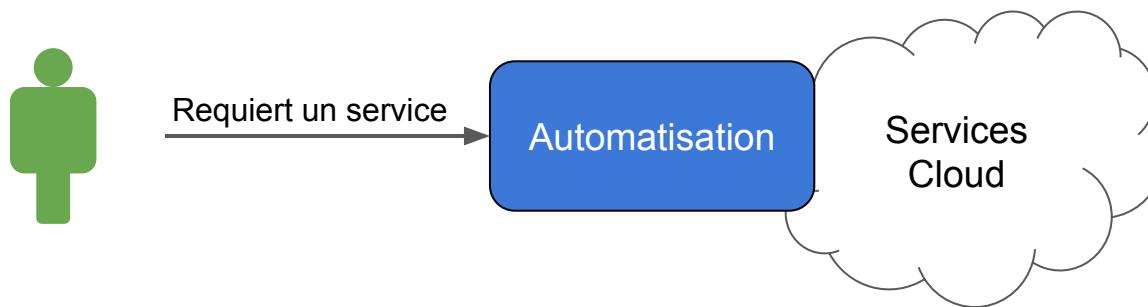
#1 - Self-Service à la demande

1

On Demand Self-Service

A Consumer can **unilaterally provision** computing capabilities, such as server time and network storage, as needed automatically **without requiring human interaction** with each service's provider.

(NIST - Cloud Computing Definition)



#1 - Self-Service à la demande

1

On Demand Self-Service

Portail web de gestion



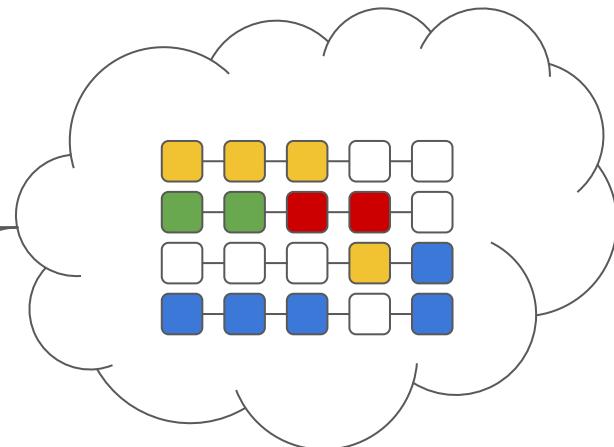
Outil en ligne de commandes



APIs Web



Système Cloud



#2 - Accès réseau étendu

2

Broad Network Access

Capabilities are **available over the network** and accessed through **standard mechanisms** that promote use by heterogeneous thin or thick client platform (e.g. mobile phones, tablets, laptops, and workstations).

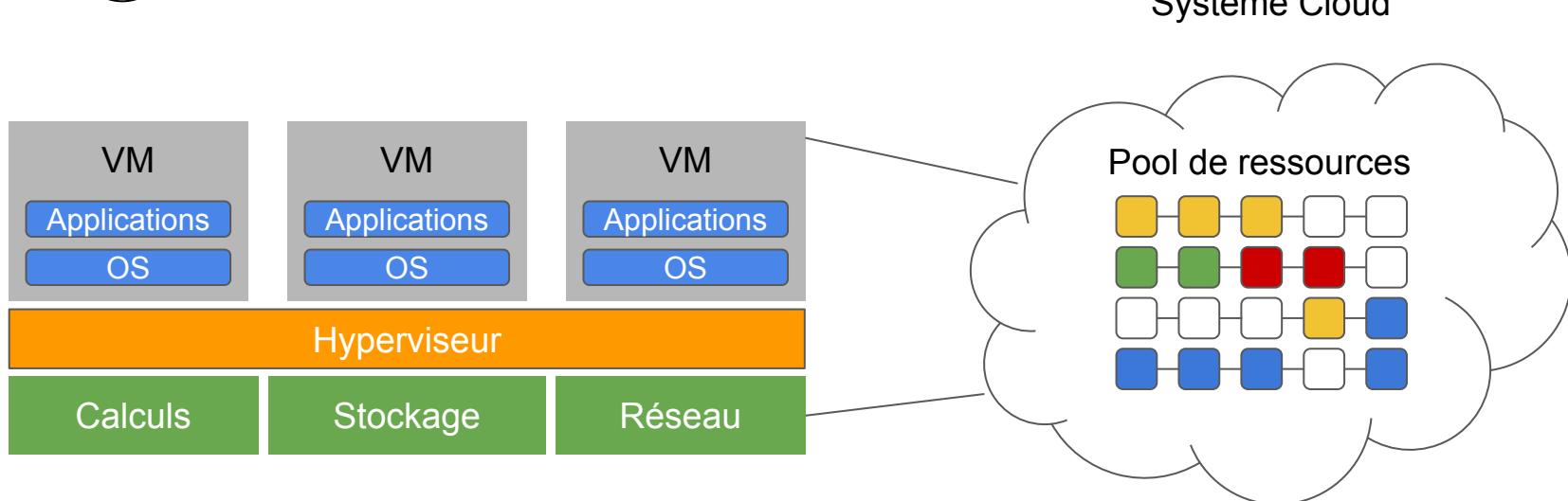
(NIST - Cloud Computing Definition)



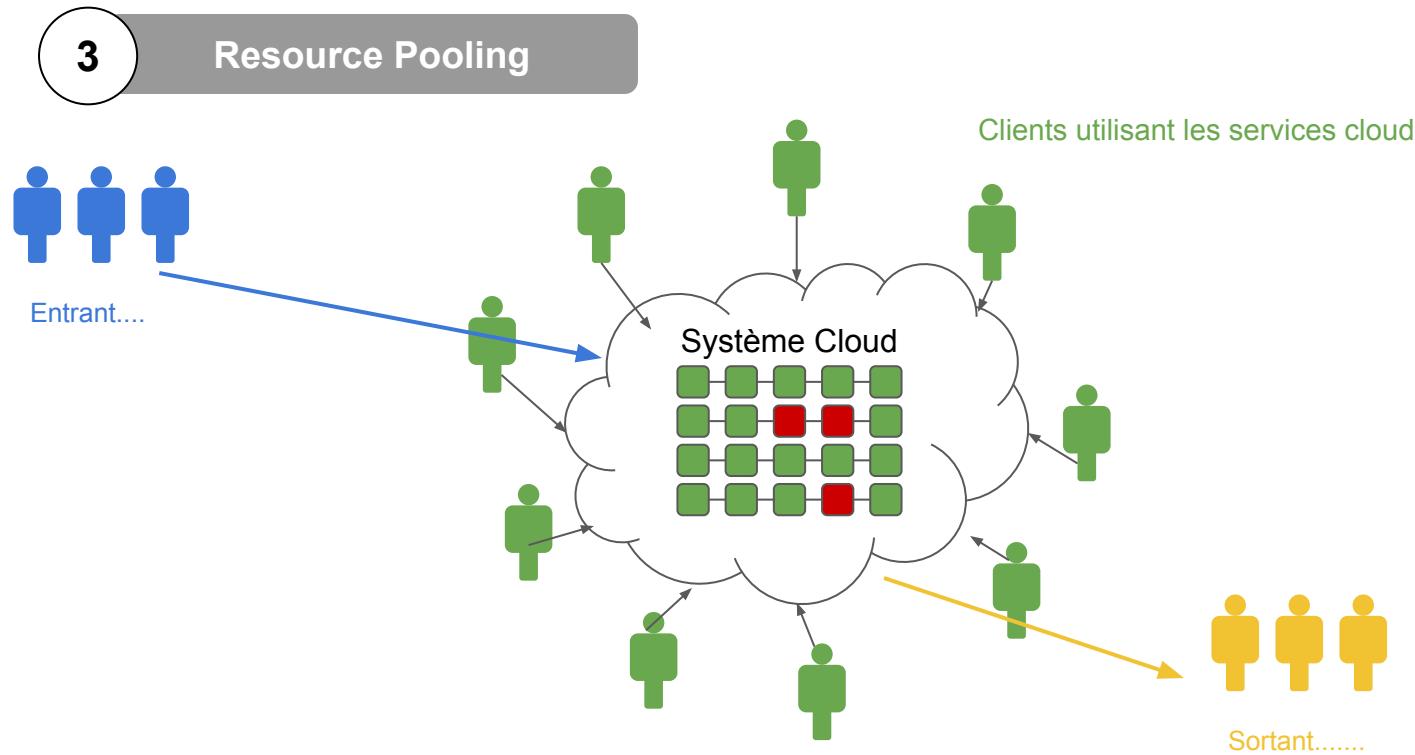
#3 - Mise en commun de ressources

3

Resource Pooling



#3 - Mise en commun de ressources



#3 - Mise en commun de ressources

3

Resource Pooling

The provider's computing resources are **pooled to serve multiple consumers** using a **multi-tenant model**, with different physical and virtual resources dynamically **assigned and reassigned** according to consumer demand. There is a sense of location independence in that the customer generally has no control or knowledge over the exact location of the provided resource **but may be able to specify location** at a higher level of abstraction (e.g. country, state or datacenter). Examples of resources include storage, processing, memory, and network bandwidth.

(NIST - Cloud Computing Definition)

#4 - Rapide elasticité

4

Rapid Elasticity

Capabilities can be rapidly and elastically provisioned, in some cases automatically, to scale rapidly outward and inward commensurate with demande. To the consumer, the capabilities available for provisioning often appear to be unlimited and can be appropriated in any quantity at any time.

(NIST - Cloud Computing Definition)

Une plateforme qui est conçue pour être élastique

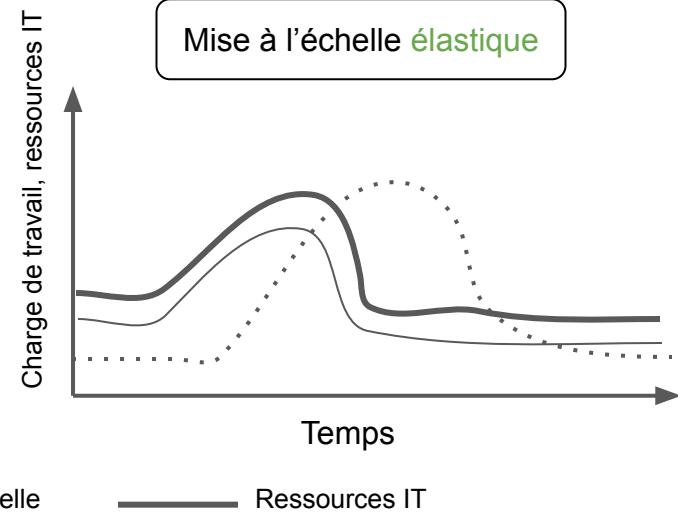
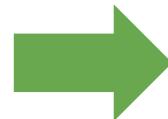
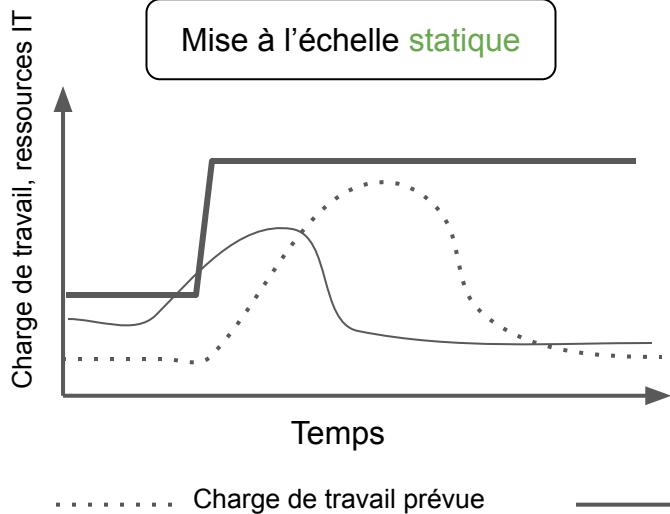
- Évite le coût de ressources inactives
- Répond rapidement aux demandes de changement

#4 - Rapide elasticité

4

Rapid Elasticity

Charges de travail applicatives

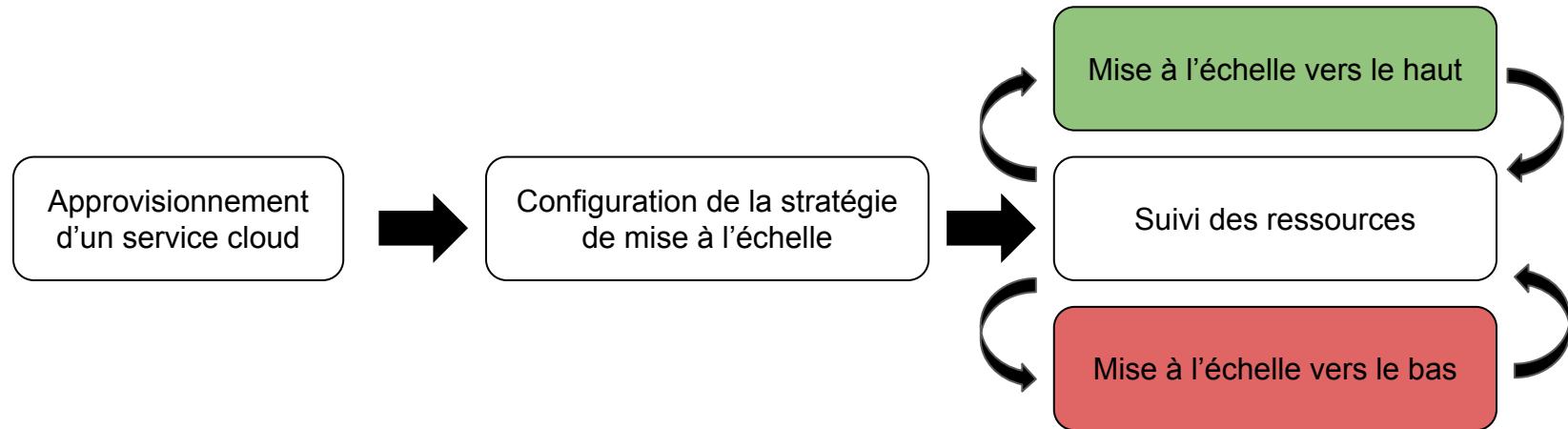


#4 - Rapide elasticité

4

Rapid Elasticity

Mise à l'échelle automatique



#5 - Service mesuré

5

Measured Service

Cloud systems automatically control and optimize resource use by leveraging a **metering capability** at some level of abstraction **appropriate to the type of service** (e.g. storage, processing, bandwidth, and active user accounts). **Resource usage can be monitored, controlled, and reported**, providing transparency for both the provider and consumer of the utilized service.

(NIST - Cloud Computing Definition)



#5 - Service mesuré

5

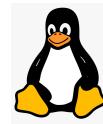
Measured Service

“Pay-as-you-go”

- Nombre de processeurs et taille mémoire
- Type de système d'exploitation
- Emplacement/région
- Type et capacité de stockage
- Bande passante consommée par l'application
- SLA (maintenance)
- Support, etc.



Facturé par heure/minute



Modèles de service



Modèles de service

The National Institute of Standards and Technology (NIST)

“Cloud computing is a model for enabling convenient, on-demand network access to a **shared pool of configurable computing resources** (e.g., networks, servers, storage, applications, and services) that can be rapidly provisioned and released with minimal management effort or service provider interaction. This cloud model is composed of **five** essentials characteristics, **three** service models, and **four** deployment models.”

5

Caractéristiques essentielles

3

Modèles de service

4

Modèles de déploiement

Modèles de service - Vue d'ensemble

Caractéristiques essentielles

Self-service à la demande

Accès réseau étendu

Rapide élasticité

Service mesuré

Mise en commun des ressources

Modèles de service

Software as a Service (SaaS)

Platform as a Service (PaaS)

Infrastructure as a Service (IaaS)

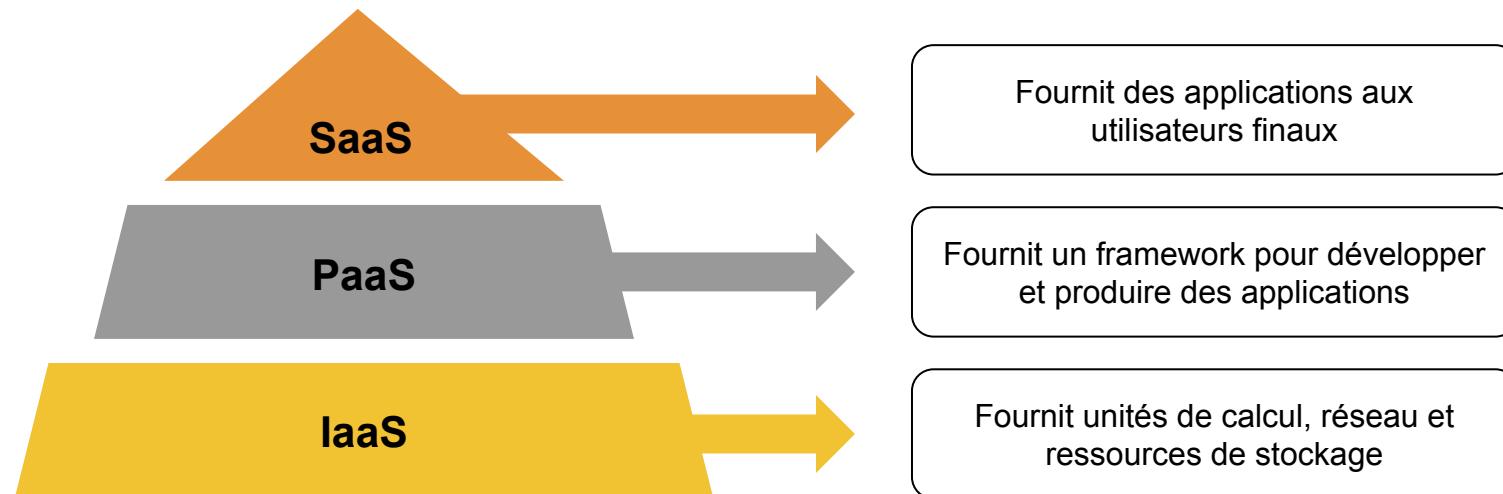
Utilisateur



X as a Service

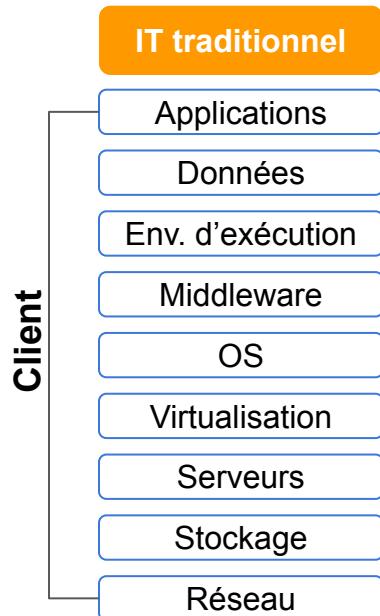


Modèles de service - La pile CC



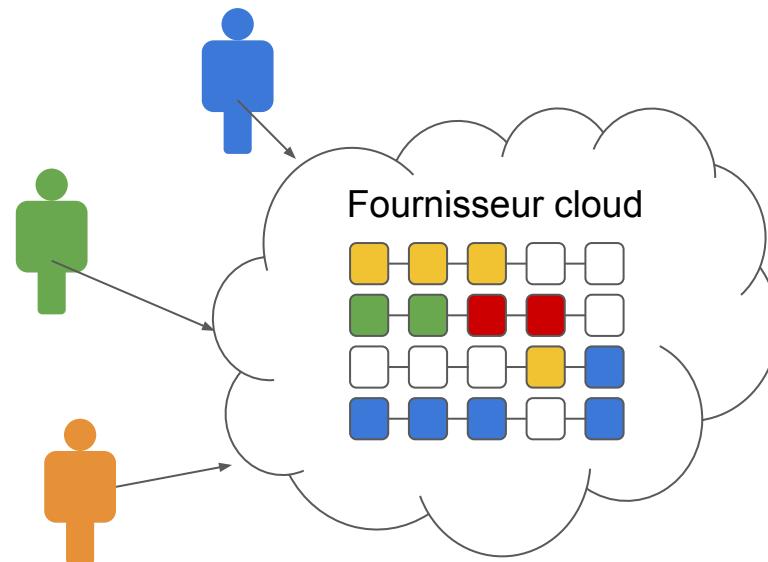
Modèles de service - La pile CC

Répartition des responsabilités entre le **fournisseur Cloud** et le **client final**



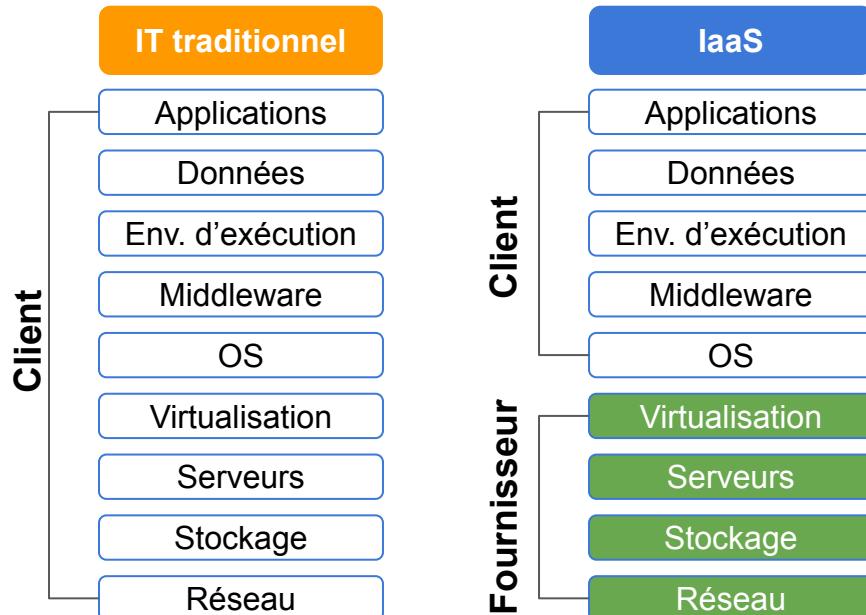
Modèles de service - Infrastructure as a Service

- Location de puissance de calcul et des services de stockage à la demande
- Approvisionnement et gestion via Internet
- Clients
 - Responsable de la configuration et de la gestion de chaque ressource virtuelle
 - Ne gère ni ne contrôle l'infrastructure cloud sous-jacente
 - Paie pour l'utilisation



Modèles de service - Infrastructure as a Service

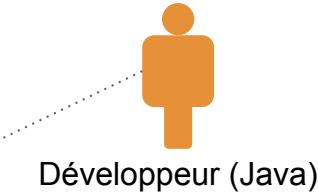
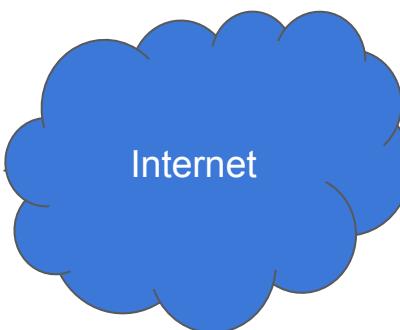
Répartition des responsabilités entre le **fournisseur Cloud** et le **client final**



Modèles de service - Platform as a Service

Plateforme et environnement entièrement gérés (pré-configurés) pour les **développeurs** afin de créer des applications **web et mobiles**

Solutions PaaS



Développeur (Java)



Développeur (.Net)



App Service

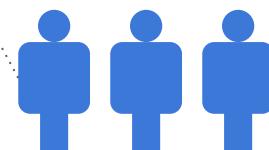


Google App Engine

Google Cloud Platform



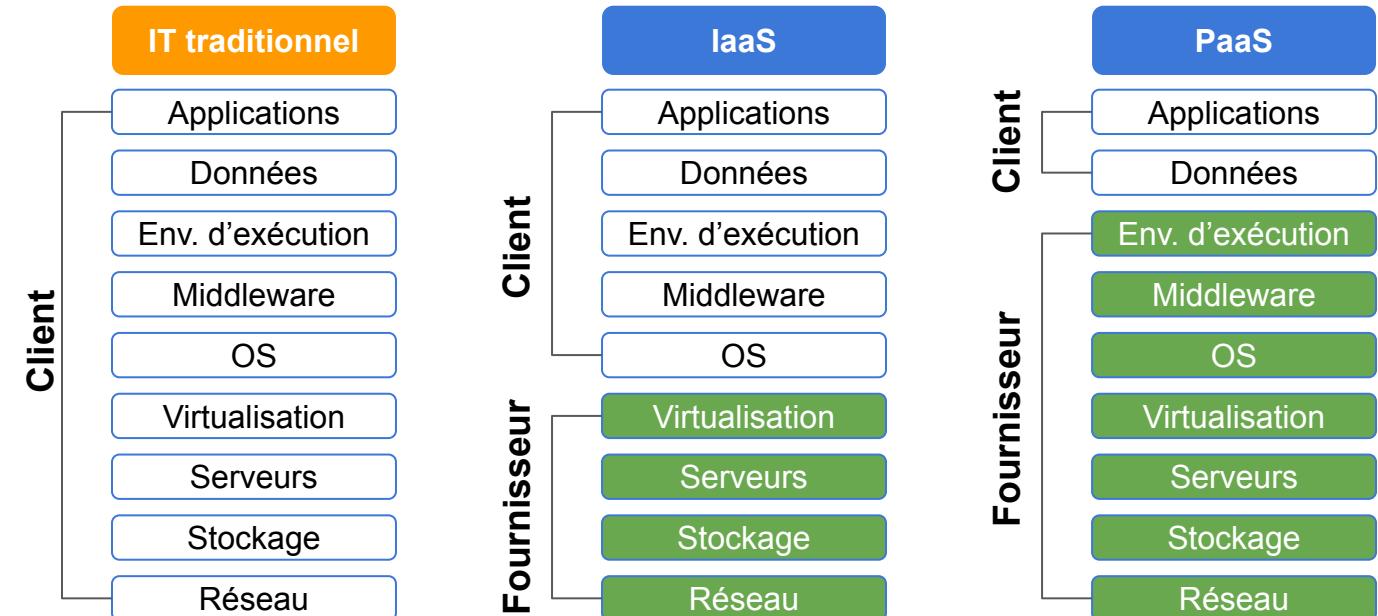
AWS Elastic Beanstalk



Utilisateurs finaux des applications
(développés par les développeurs...)

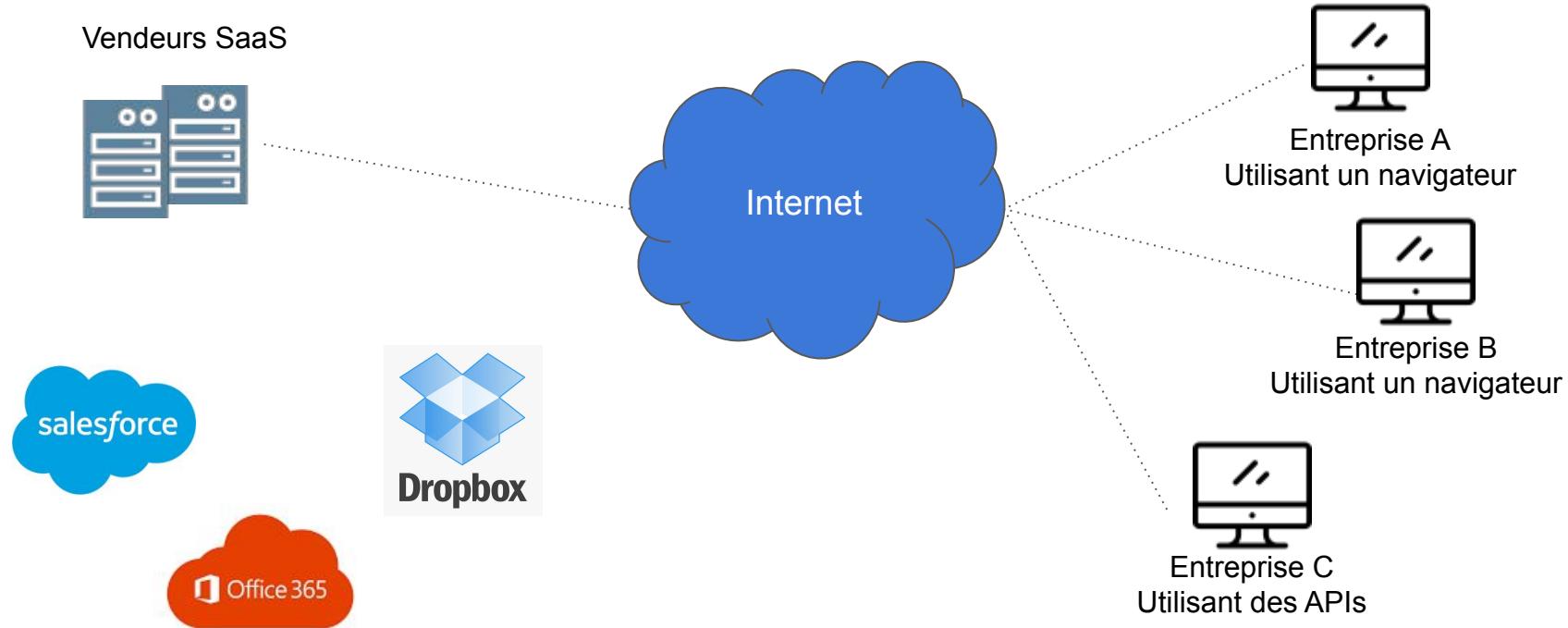
Modèles de service - Platform as a Service

Répartition des responsabilités entre le fournisseur Cloud et le client final



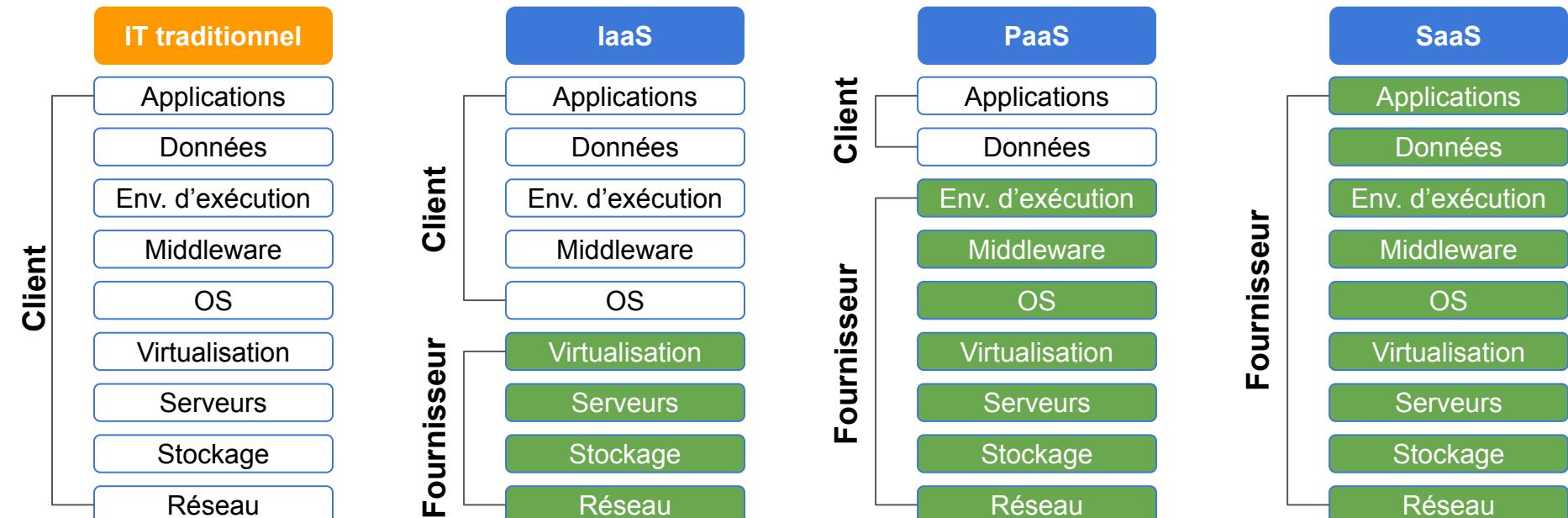
Modèles de service - Software as a Service

Logiciel déployé en tant que **service hébergé** et **accessible via Internet**



Modèles de service - Software as a Service

Répartition des responsabilités entre le fournisseur Cloud et le client final



Modèles de déploiement



Modèles de déploiement

The National Institute of Standards and Technology (NIST)

“Cloud computing is a model for enabling convenient, on-demand network access to a **shared pool of configurable computing resources** (e.g., networks, servers, storage, applications, and services) that can be rapidly provisioned and released with minimal management effort or service provider interaction. This cloud model is composed of **five** essentials characteristics, **three** service models, and **four** deployment models.”

5

Caractéristiques essentielles

3

Modèles de service

4

Modèles de déploiement

Modèles de déploiement - Vue d'ensemble

Caractéristiques essentielles

Self-service à la demande

Accès réseau étendu

Rapide élasticité

Service mesuré

Mise en commun des ressources

Modèles de service

Software as a Service (SaaS)

Platform as a Service (PaaS)

Infrastructure as a Service (IaaS)

Modèles de déploiement



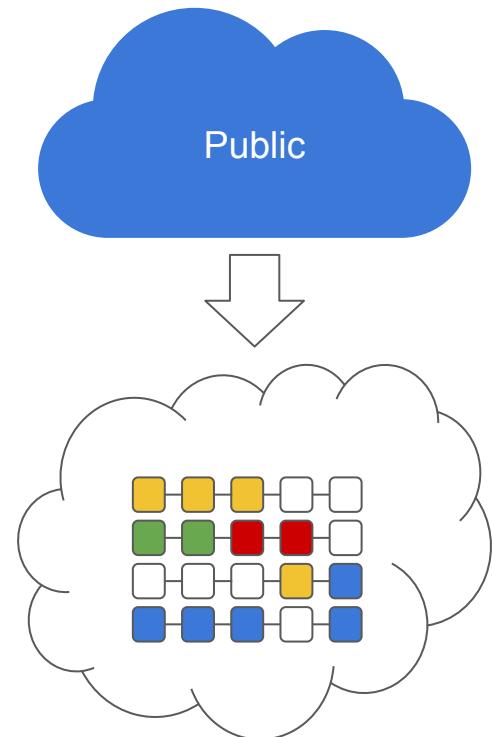
Modèles de déploiement - Cloud public

- Ensemble de services Cloud offert au **grand public**
- Le fournisseur cloud **possède, gère et exploite** toutes les ressources situées dans ses installations
- Les utilisateurs finaux peuvent **approvisionner/gérer** les ressources virtuelles selon leurs besoins
- Sous-traitance (outsourcing) de l'infrastructure IT



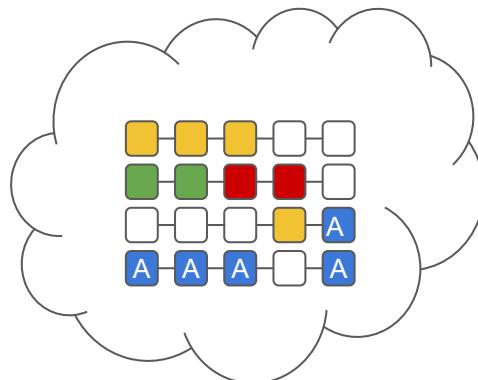
Modèles de déploiement - Cloud public

- Un cloud public est un environnement multi-locataire
 - Les ressources disponibles pour les utilisateurs sont partagées par différents clients
 - Les utilisateurs finaux paient pour l'utilisation de ressources tarifées selon une **grille commune**
- Consommation limitée à “**ce qui est nécessaire quand cela est nécessaire**”



Modèles de déploiement - Cloud public

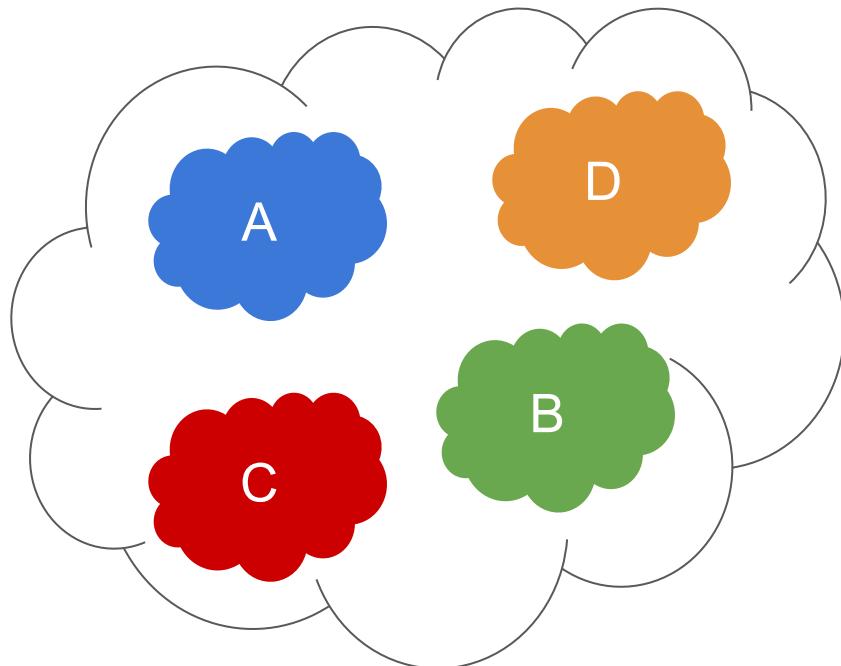
Ressources virtuelles allouées



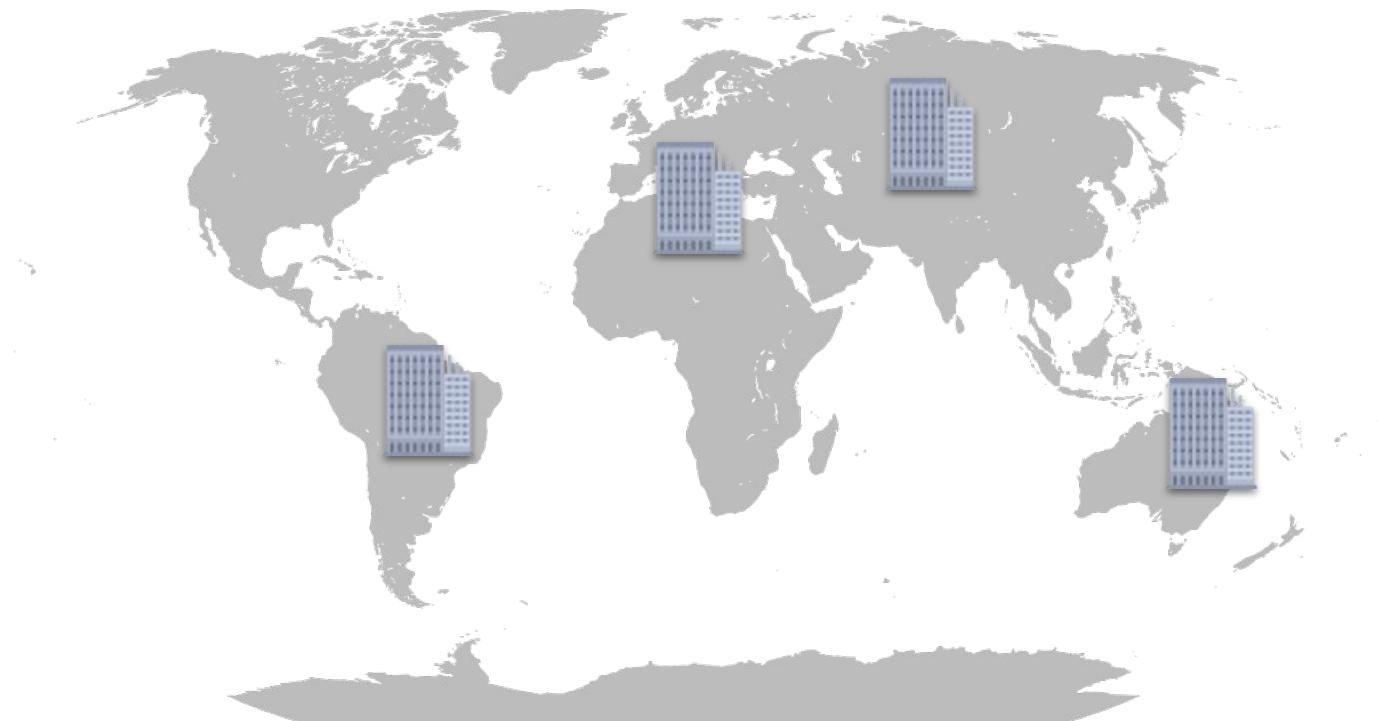
Entreprises A, B, C, D



Environnement multi-locataire ex situ, accédé par le web



Modèles de déploiement - Cloud public, infrastructure globale



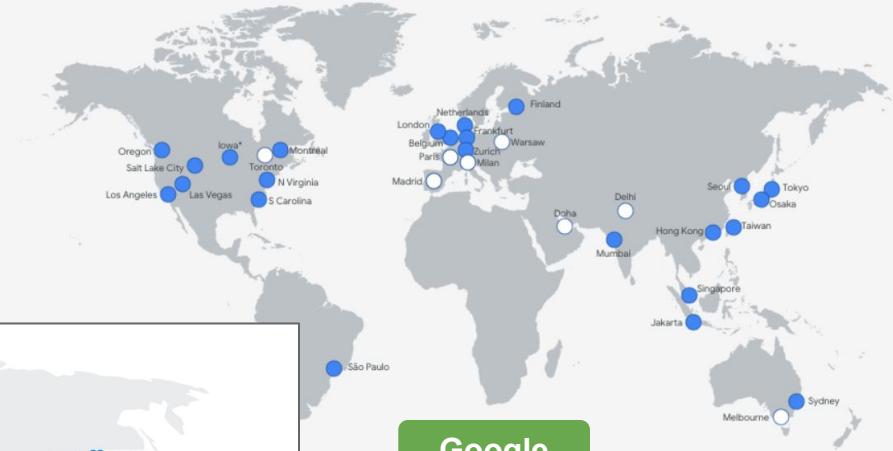
Modèles de déploiement - Cloud public, infrastructure globale

AWS



Régions
À venir

Google



Azure



Modèles de déploiement - Cloud public, produits et services

Calcul

- Hébergement de serveur virtuel
- Conteneurs virtuels
- Calcul sans serveur
- Applications web et mobile (PaaS)

Réseau

- Cloud privé virtuel
- Equilibreur de charge
- DNS
- Passerelle VPN
- CDN

Stockage

- Blocs de stockage - stockage persistant
- Système de fichier
- Objets de stockage - sauvegarde et archive
- Services de transfert de données

Base de données

- Bases de données relationnelles
- Bases de données NoSQL
- Entrepôts de données
- In-memory cache
- Frameworks de big data distribués (e.g. Apache Spark, HBase)
- Service ETL

Outils de développement

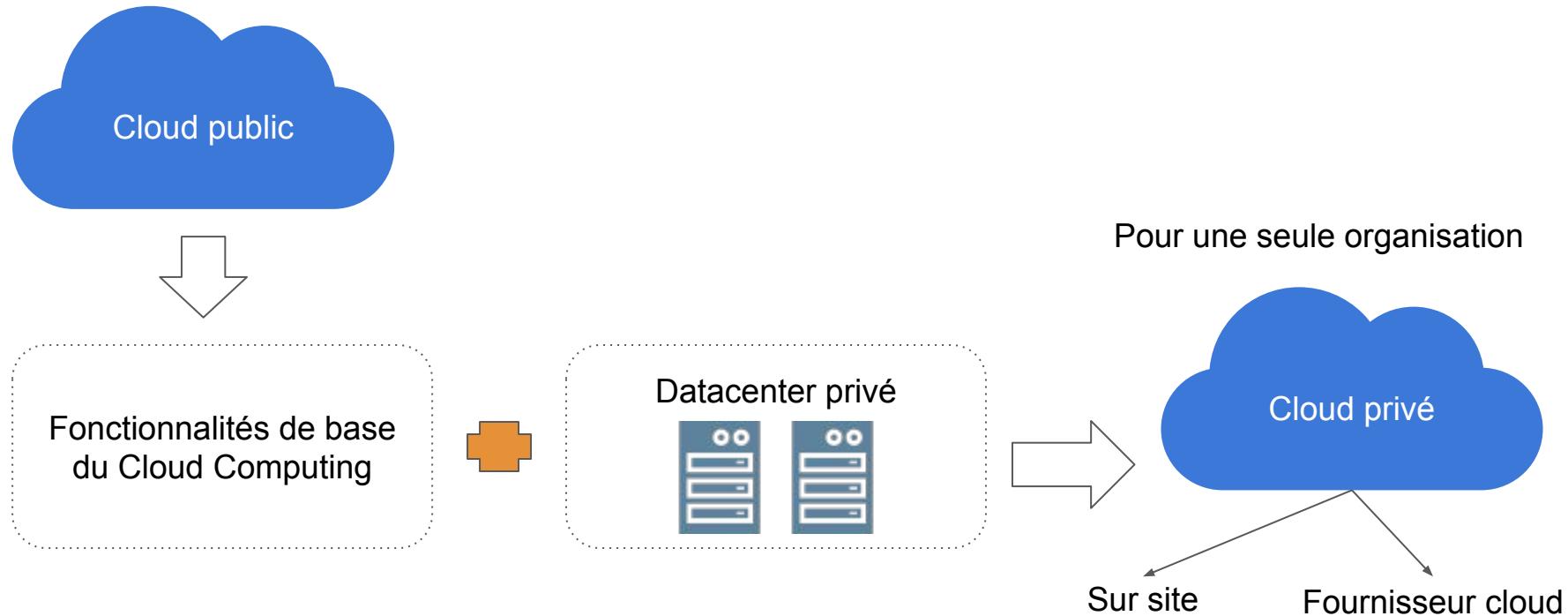
- Intégration DevOps
- Workflow de mise en production
- Dépôts Git privés
- Paquets pour la création (build) et le test de code

Intelligence artificielle

- Détection d'objets
- Apprentissage profond (Deep learning)
- Instances basées sur GPU
- APIs - reconnaissance vocale, text to speech, analyse d'image

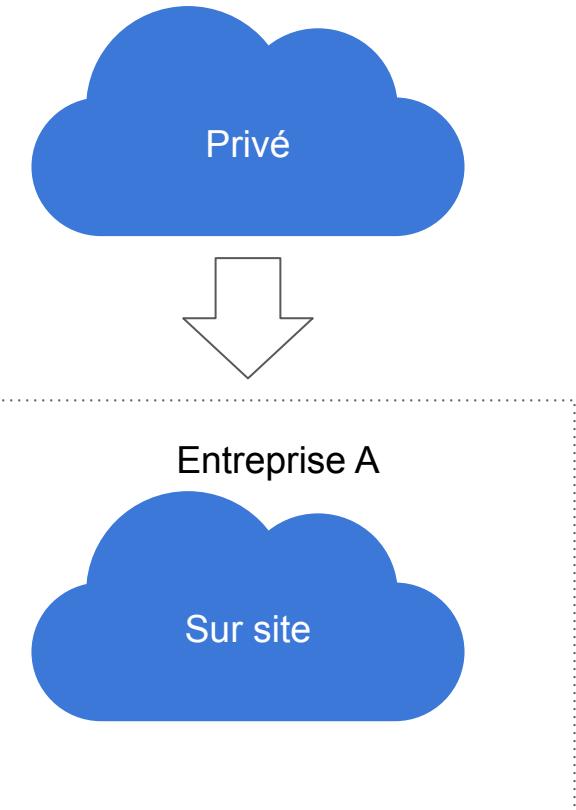
Et plus encore...

Modèles de déploiement - Cloud privé, définition



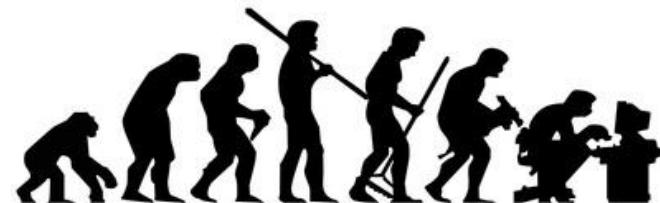
Modèles de déploiement - Cloud privé, définition

- Une infrastructure cloud exploitée par **une seule organisation**
 - Utilisée **uniquement par des utilisateurs ciblés** plutôt que par le grand public
 - Peut-être gérée par l'organisation ou un tiers
 - Egalement appelée “Corporate Cloud”
- Habituellement hébergée **sur site**
- **Pour qui ?**
 - Grandes organisations disposant de datacenter
 - Applications critiques (sensibilité, confidentialité)
 - Recherche de modernité par l'utilisation des technologies cloud



Modèles de déploiement - Cloud privé, définition

- Considéré comme l'évolution du “datacenter traditionnel”
 - “Nous utilisons déjà la virtualisation dans notre environnement IT”
- Les systèmes cloud utilisent les technologies de virtualisation avec des fonctionnalités additionnelles
 - Interfaces utilisateurs pour le self-service
 - Auto-scaling
 - APIs
 - ...



Modèles de déploiement - Cloud privé, principaux avantages



Agilité commerciale

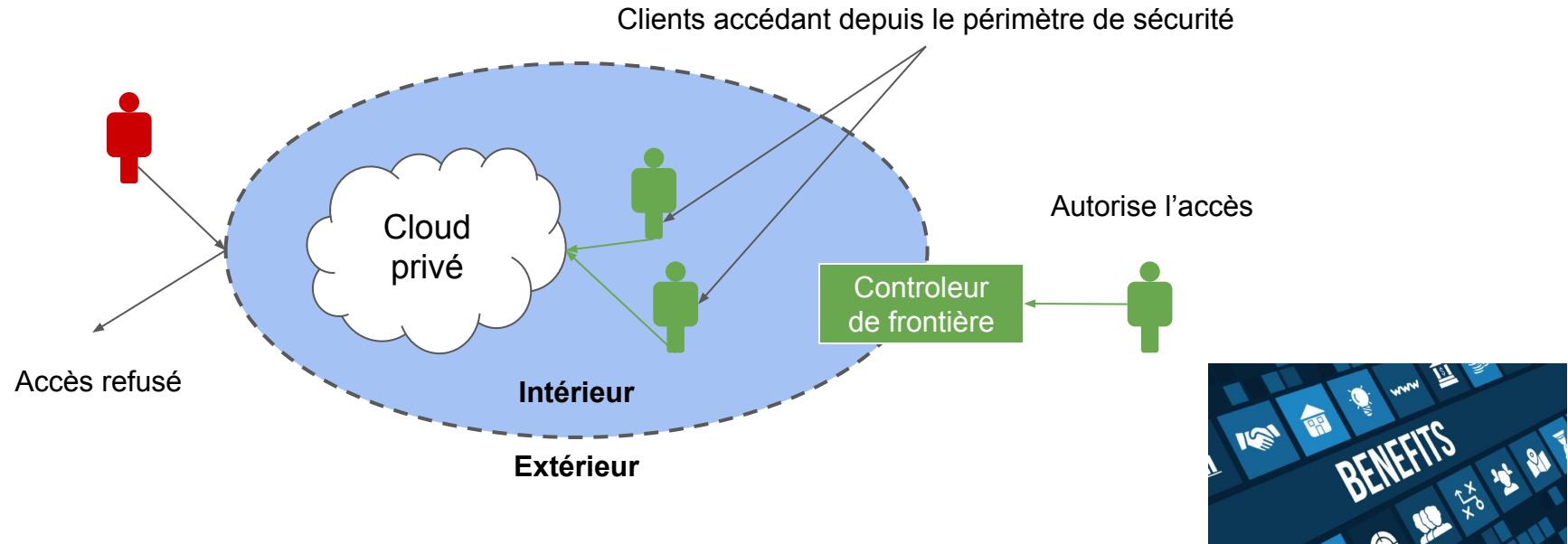
- Équipe IT plus réactive
- Meilleur service, meilleures surveillance et contrôle des charges de travail sensibles
- Accès rapide et “à la demande” de la fonctionnalité voulue
- Accélération du déploiement d’application
- Principes de conception applicative intégrant le cloud
- Adaptation aux demandes du marché



Modèles de déploiement - Cloud privé, principaux avantages



Sécurité



Modèles de déploiement - Cloud privé, principaux avantages



Plus de contrôle

- Le matériel à acheter
- Le type de sécurité à mettre en place
- La façon de gérer le cloud privé
- La façon pour les utilisateurs d'approvisionner de nouveaux services
- Les exigences concernant la durée de fonctionnement du système
- Le Cloud privé est plus flexible en termes de personnalisation



Modèles de déploiement - Cloud privé, principaux avantages



Coûts ?



Dépenses en capitaux vs dépenses en opérations

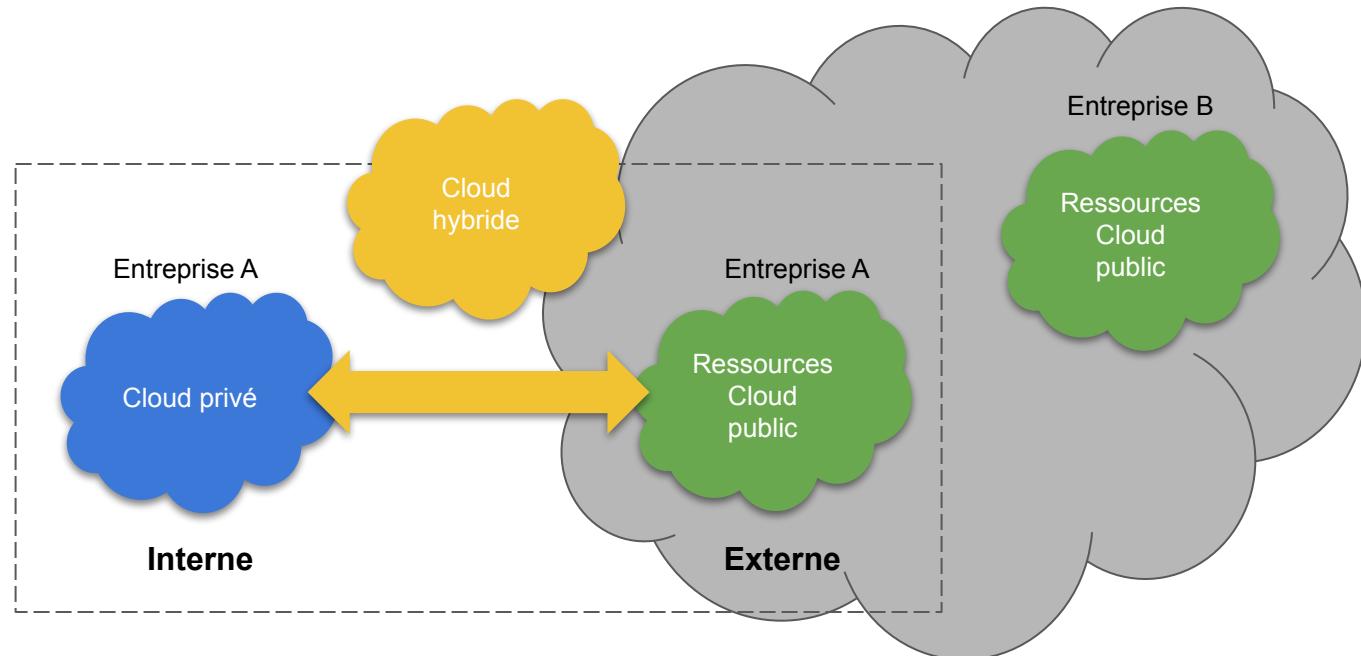


Modèles de déploiement - Cloud privé, inconvénients

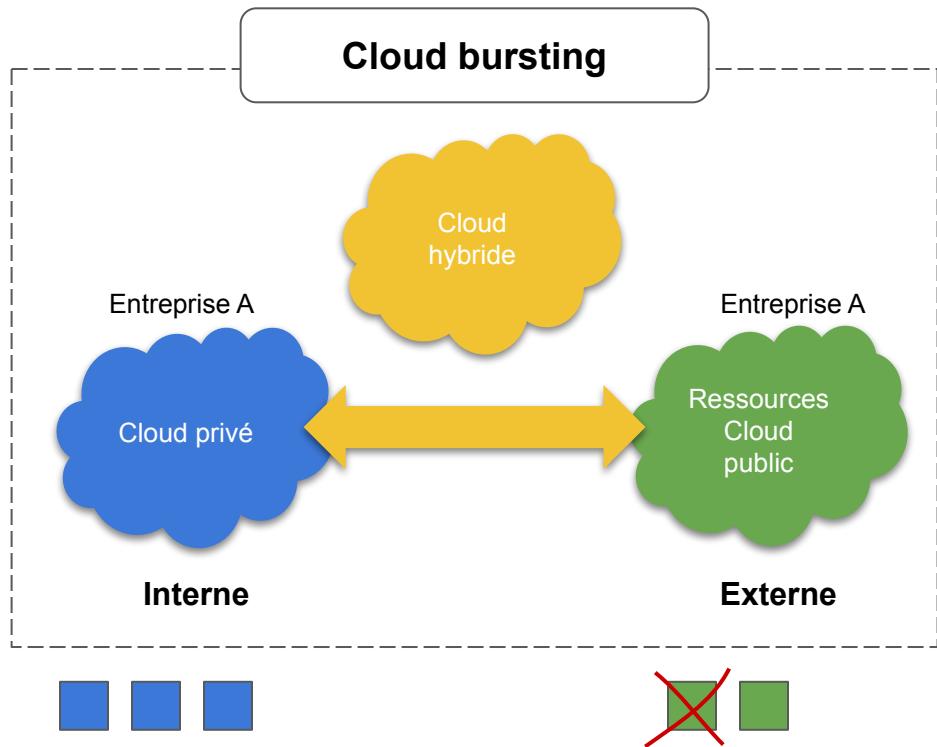
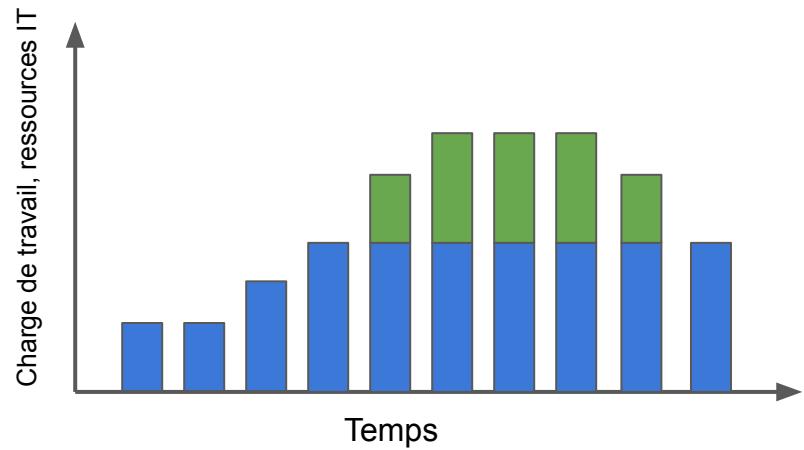
- Plannifié, installé et exploité par l'organisation
- Important investissement en capitaux
- Continuité des coûts opérationnels
- Scalabilité limitée comparativement aux principaux fournisseurs publics
- Peut être moins sécurisé qu'un cloud public



Modèles de déploiement - Cloud hybride



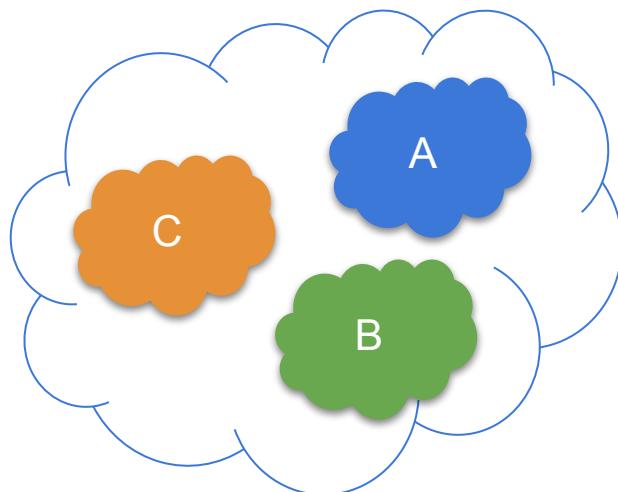
Modèles de déploiement - Cloud hybride



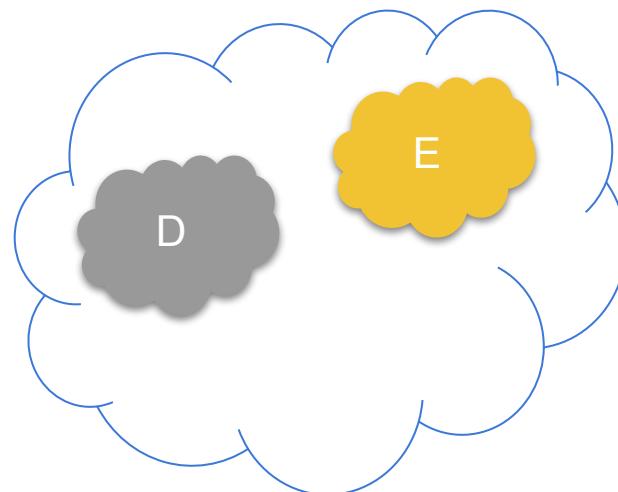
Modèles de déploiement - Cloud communautaire

Le cloud communautaire représente un effort de **collaboration** dans lequel l'infrastructure est partagée entre plusieurs organisations d'une communauté ayant des **préoccupations et besoins communs**

Domaine de la santé



Domaine de la recherche

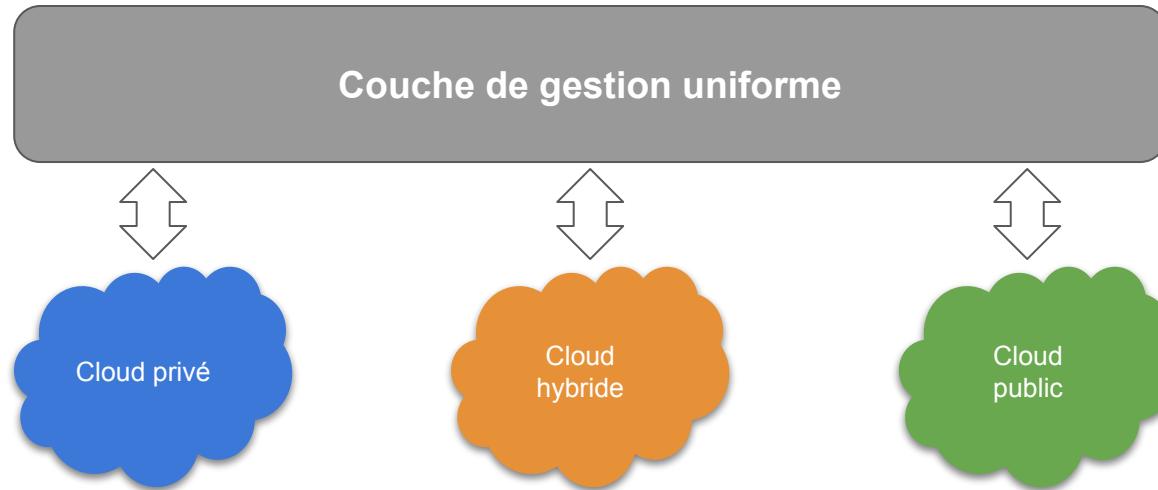


Modèles de déploiement - Cloud communautaire

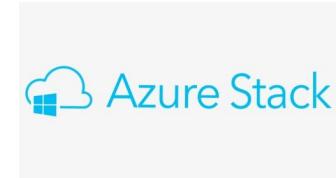
- **Ajusté** à un domaine spécifique
 - Gouvernement, santé, etc.
 - Les coûts sont distribués
 - Gérable en interne ou par un tiers
- Les fournisseurs Cloud proposent (proposeront) ce type de solution “sur mesure”



Modèles de déploiement - Plateformes de gestion de CC



Modèles de déploiement - Plateformes de gestion de CC



CLOUD FOUNDRY

Pourquoi utiliser un service Cloud public ?

Pourquoi utiliser un service cloud public ?

#1

Scalabilité facile et dynamique

- Ressources “illimitées”
 - Scale up/down, out/in autant que nécessaire
 - Adaptation aux fluctuations des charges de travail
- Facile
 - Console Web, APIs...
 - Accès depuis n’importe où connexion internet
- Automatisation
 - Mise en place -> suivi -> détection -> adaptation

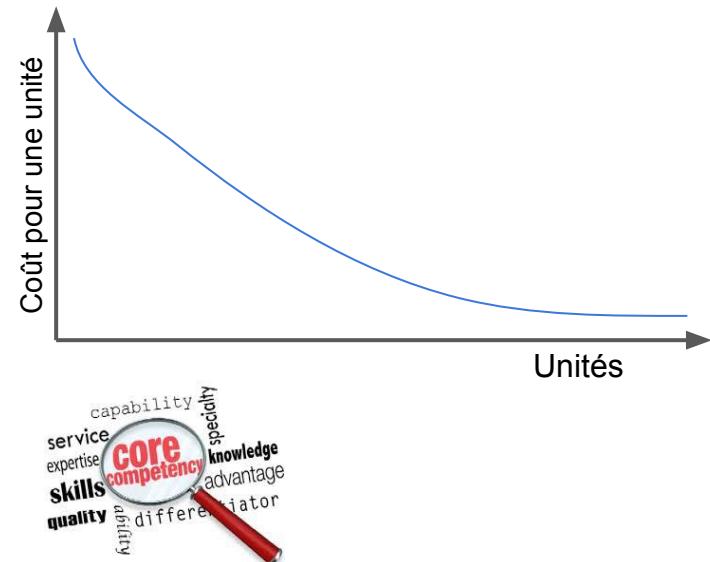


Pourquoi utiliser un service cloud public ?

#2

Economies d'échelle

- Fournisseurs de services Cloud
 - Optimisation de l'utilisation des ressources partagées
 - Efficacité opérationnelle
 - Innovation technologique
- Clients
 - Concentration sur les compétences métier
 - Réduction des coûts généraux
 - Réponse plus rapide au marché
 - Puissante infrastructure de niveau mondial accessible par tous



Pourquoi utiliser un service cloud public ?

#3

Coûts en capitaux et en opérations

- Peut-on faire des économies ?
 - Cas par cas...
 - S'agit-il seulement d'argent ?
- Modèle tarifaire utilitaire
 - “Pay-as-you-go” - seul le nécessaire est facturé, aussi longtemps qu'il le faut
 - Glissement des dépenses annuelles en capitaux vers des dépenses opérationnelles mensuelles



CapEx vs OpEx

Pourquoi utiliser un service cloud public ?

#3

Coûts en capitaux et en opérations

- Plus de dépenses opérationnelles (opex) optimisées
 - Utilisation des services standardisés
 - Coûts opérationnels variables
 - Pas d'engagement financier de longue durée
- Moins de dépenses en capital (capex)
 - Coûts IT importants et immédiats moindre



Pourquoi utiliser un service cloud public ?

#3

Coûts en capitaux et en opérations

The image shows two screenshots side-by-side. On the left is the Microsoft Azure Pricing calculator interface, featuring a dark theme with a digital calculator graphic and the text "Pricing calculator" and "Configure and estimate the costs for Azure products". On the right is the AWS Calculateurs de coût total de possession (TCO) page, featuring a light theme with the AWS logo and navigation bar, and the text "Calculateurs de coût total de possession (TCO) AWS". Both pages highlight the reduction of capital costs and operational expenses through usage-based payment models.

AWS TCO Calculator Page:

- Header: Contacter l'équipe commerciale, Support, Français, Mon compte, Connectez-vous à la console
- Navigation: Produits, Solutions, Tarification, Documentation, Apprendre, Réseau de partenaires, AWS Marketplace, Déploiements clients, Découvrir >, Search
- Section: À PROPOS D'AWS, Calculateur de coût total de possession (TCO) >
- Text: AWS vous aide à réduire votre coût total de possession (TCO) en limitant les dépenses importantes de capital et en fournissant un modèle de paiement à l'utilisation, ce qui facilite dont vous avez besoin et de ne l'utiliser que

Microsoft Azure Pricing Calculator Page:

- Header: Microsoft Azure, Contact Sales, Search, My account, Portal, Sign in, Free account
- Navigation: Overview, Solutions, Products, Documentation, Pricing, Training, Marketplace, Partners, Support, Blog, More
- Section: Pricing calculator, Configure and estimate the costs for Azure products
- Text: Vous pouvez obtenir une estimation des économies de et produire un ensemble de rapports détaillés pouvant s d'entreprise. Les calculateurs donnent aussi la es de départ pour les adapter aux besoins de votre

Calculateur de coût total de possession (TCO) AWS

Pourquoi utiliser un service cloud public ?

#4

Augmenter la fiabilité

- Infrastructure Cloud à échelle globale
 - Nombreux data centers répartis dans différents régions
 - Options d'équilibrage de la charge (load balancing), distribution de contenu...
- SLAs (Service Level Agreements)
 - Pénalités en cas de non respect
 - Combat permanent entre les fournisseurs pour proposer la plus haute disponibilité



Pourquoi utiliser un service cloud public ?

#5

Agilité commerciale et rapidité

- Adaptation rapide
 - Evolution des besoins
 - Réduction du temps d'entrée sur le marché
 - Moins de temps/Argent à investir en prévisions
- Ce qui est nécessaire quand cela est nécessaire

Pourquoi utiliser un service cloud public ?

#5

Agilité commerciale et rapidité

- Concentration sur le cœur de métier
 - Plutôt que sur l'infrastructure IT
 - Redirection de l'attention sur l'innovation et l'invention
 - Utilisation du cloud comme un avantage concurrentiel
 - Meilleur emploi des ressources humaines
 - Innovation plus rapide
 - Scale globalement de manière très rapide



Pourquoi utiliser un service cloud public ?

#6

Oui, sécurité



Pourquoi utiliser un service cloud public ?

#6

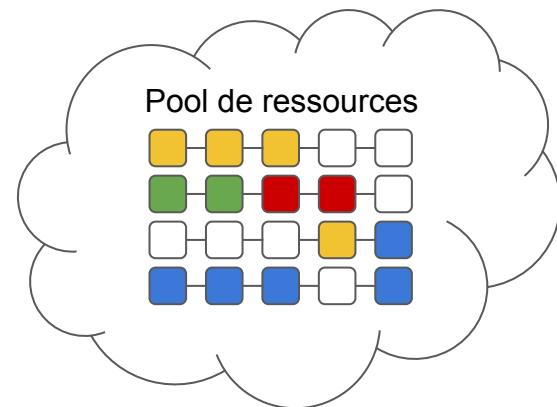
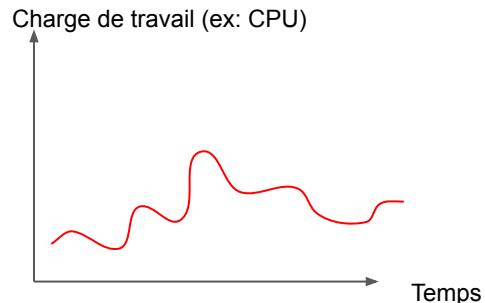
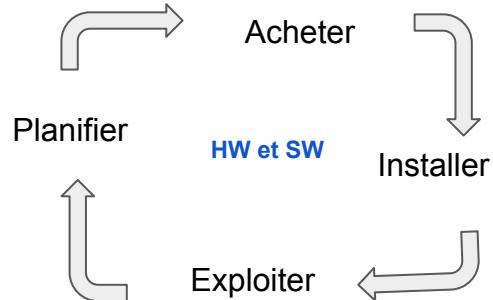
Réduire les risques d'insécurité

- Les fournisseurs cloud utilisent l'état de l'art en matière de sécurité
 - Gestion des accès
 - Gestionnaires de certificat
 - Gestion, encodage et stockage des clés
 - Pare-feux applicatifs web (WAF)
 - Protection contre le Déni de service (DDoS)
 - Rapports d'audit pour auditeurs et régulateurs
 - Centres de sécurité
 - ...



Rapide récap

Récap - L'évolution vers la révolution cloud



Récap - L'évolution vers la révolution cloud



Récap - L'évolution vers la révolution cloud

Un catalyseur
d'innovation

Intelligence
artificielle

Solution mature
et acceptée

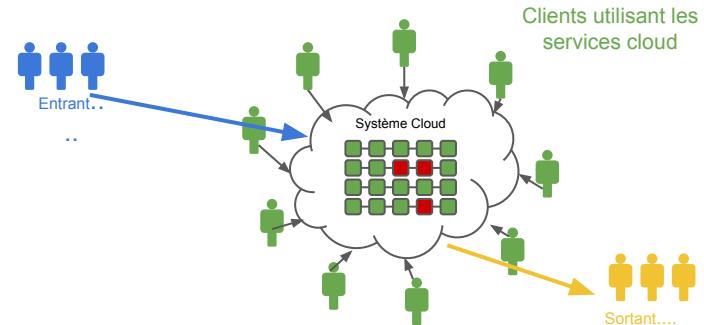
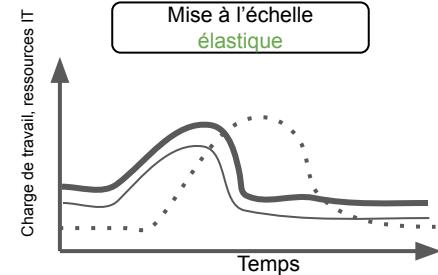
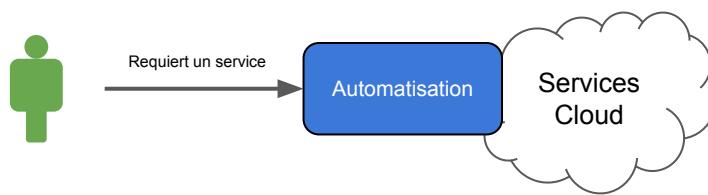
Force perturbatrice
majeure

Catalyseur
d'innovation

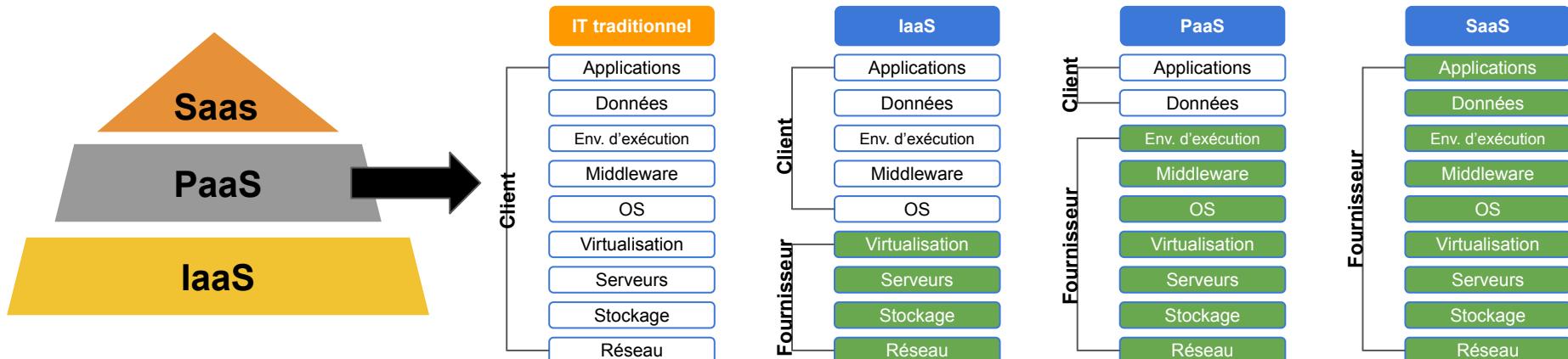
Devient le courant
dominant



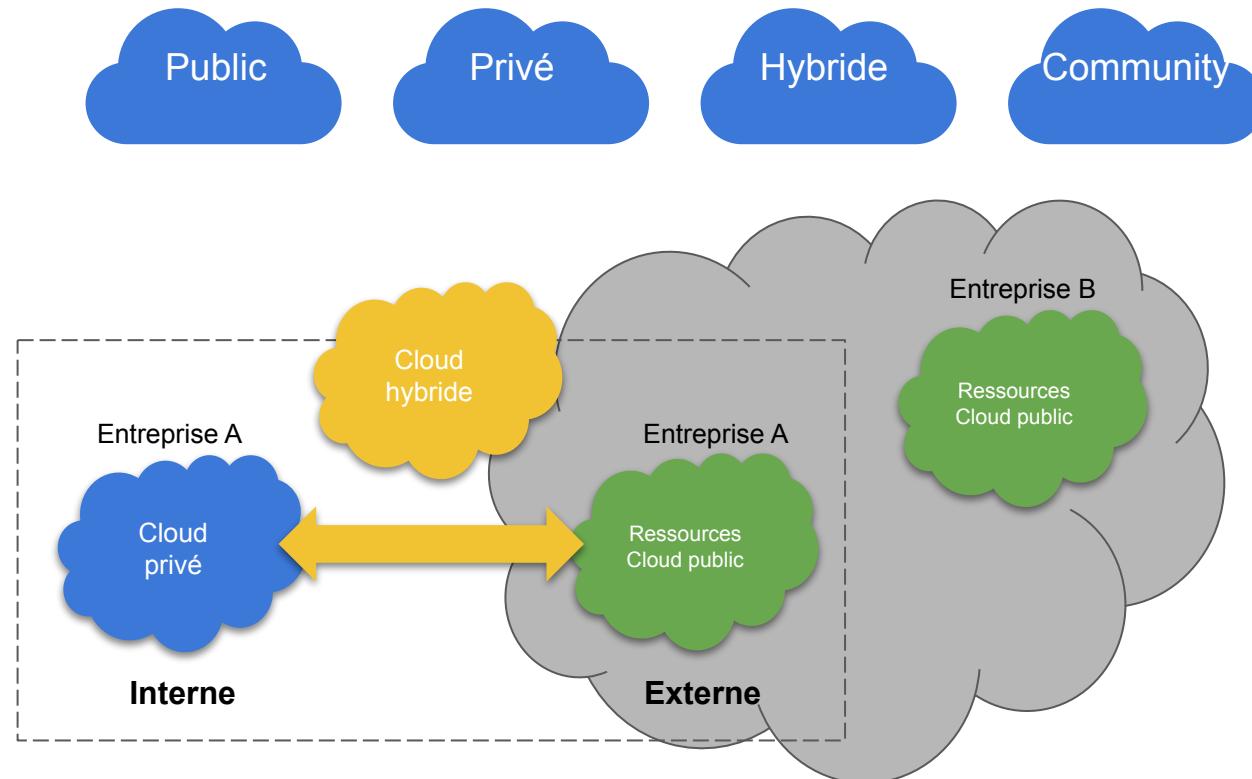
Récap - Les 5 caractéristiques du Cloud Computing



Récap - Modèles de services Cloud



Récap - Modèles de déploiement Cloud



Récap - Principaux avantages d'un cloud public



CapEx vs OpEx

