

Gestion d'infrastructure virtuelle et orchestration

M346 – Concevoir et réaliser des solutions cloud

Jérôme Frossard

EPAI

15 août 2024

On peut dater la naissance du cloud à la mise sur le marché des premiers services web d'Amazon (AWS) au milieu des années 2000.

Mais aucune innovation ne surgit du néant. Ces services sont nés d'un besoin et ont été rendus possibles par un ensemble de technologies développées et théorisées au cours des décennies précédentes. Les technologies liées à l'Internet bien sûr, mais aussi celles liées à la virtualisation (calcul, stockage et réseau) que nous nous proposons d'explorer dans cette série de six présentations.

Après avoir vu la virtualisation du calcul, du stockage et du réseau, dans la cinquième et dernière présentation de la série, nous abordons la gestion d'infrastructure virtuelle et l'orchestration.

1 Infrastructure de virtualisation

2 Orchestration

1 Infrastructure de virtualisation

2 Orchestration

Qu'est-ce qu'un infrastructure de virtualisation ?

Dans la première présentation de la série, nous avons vu qu'un hyperviseur est un système logiciel créer, gérer et exécuter des machines virtuelles en partageant les ressources physiques d'un hôte.

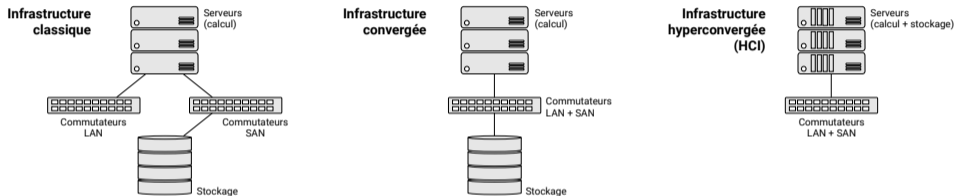
Mais un hyperviseur ne constitue pas à lui seul une infrastructure de virtualisation.

Une infrastructure de virtualisation comprend généralement :

- Un plus ou moins grand nombre d'hyperviseurs
- Du stockage centralisé (SAN ou system de stockage distribué)
- Une infrastructure réseau

Convergence

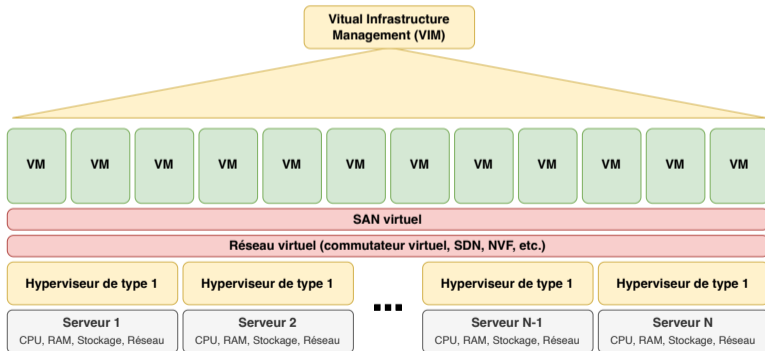
Dans une infrastructure, la convergence désigne l'intégration et la centralisation des ressources de calcul, de stockage et de réseau pour simplifier la gestion et améliorer l'efficacité.



- **Infrastructure classique** : Les ressources de calcul et les ressources de stockage sont séparées, le LAN et le SAN utilisent des équipements différents.
- **Infrastructure convergée** : Les ressources de calcul et les ressources de stockage sont séparées, mais le LAN et le SAN utilisent les mêmes équipements.
- **Infrastructure hyperconvergée (HCI)** : Chaque serveur dispose à la fois de ressources de calcul et de stockage, le LAN et le SAN utilisent les mêmes équipements.

Logiciel de gestion d'infrastructure virtuelle

Le logiciel de gestion d'infrastructure virtuelle (virtual infrastructure manager ou VIM) permet de présenter les différents composants de l'infrastructure, qu'elle soit ou non hyperconvergée, sous une forme unifiée en les regroupant en un seul et même pool de ressources.



Il existe différents outils de gestion d'infrastructure virtuelle pour différents hyperviseurs.

Par exemple :

- ESXi : VMware Cloud Foundation (vCenter, NSX, vSAN, etc.)
- KVM : Proxmox VE, OpenStack, Harvester, OpenNebula, etc.
- Hyper-V : Microsoft System Center Virtual Machine Manager (VMM)

1 Infrastructure de virtualisation

2 Orchestration

Qu'est-ce que l'orchestration ?

Lorsque l'on crée une VM dans un cluster d'hyperviseurs, on ne veut pas avoir à décider sur quel serveur la VM doit être exécutée. Le processus de sélection du serveur en fonction de certains critères, par exemple en fonction de la charge des serveurs ou du type de VM, fait partie de ce que l'on appelle **l'orchestration**.

De manière plus formelle, l'orchestration est le processus automatisé de gestion, de coordination et de déploiement des ressources informatiques, telles que les machines virtuelles, les conteneurs, le réseau ou le stockage, dans une infrastructure virtuelle.

Elle vise à automatiser les tâches complexes pour provisionner, configurer, et gérer ces ressources en fonction de politiques prédéfinies, de manière à optimiser l'utilisation des ressources, garantir la haute disponibilité et faciliter l'évolutivité.

- **Automatisation** : L'orchestration repose sur l'automatisation des tâches de déploiement et de gestion des ressources, dans le but de réduire ou d'éliminer les interventions manuelles.
- **Coordination des ressources** : En plus des VM, l'orchestration s'applique également aux conteneurs, au stockage, et aux réseaux, ce qui permet de gérer l'ensemble de l'infrastructure de manière cohérente.
- **Optimisation et disponibilité** : L'orchestration utilise des politiques et des critères pour optimiser l'utilisation des ressources (p. ex., répartition de charge, haute disponibilité, redondance) et répondre dynamiquement aux variations de la demande.

L'orchestration repose souvent sur les principes d'état désiré et de réconciliation.

État désiré :

- L'administrateur ou le développeur décrit l'état désiré (nombre de VM ou de conteneurs, services déployés, configuration réseau, espace de stockage, etc.) généralement de manière **déclarative** sous la forme d'un fichier yml, json ou HCL.
- L'orchestrateur compare périodiquement l'état réel de l'infrastructure à l'état désiré.

Réconciliation automatique :

- Si un écart est détecté (VM hors service, conteneur supprimé, etc.), l'orchestrateur effectue une réconciliation pour ramener l'infrastructure à l'état désiré.
- La réconciliation peut inclure des opérations telles que la création ou la suppression de ressources, le déplacement de VM ou de conteneurs, etc.

Il existe un grand nombre d'outils d'orchestration. Certains de ces outils peuvent être combinés pour couvrir différents aspects de l'infrastructure.

- **Ansible** : Permet de provisionner, configurer, et gérer des serveurs, des conteneurs, et des services réseau.
- **Terraform, OpenTofu** : Permet de provisionner des ressources (VM, conteneur, réseaux, stockage, etc.) dans un cloud ou une infrastructure virtuelle.
- **Kubernetes, Docker Swarm** : Permet de déployer, de gérer et de faire évoluer des applications conteneurisées de manière automatisée.
- **VMware Cloud Foundation** : Permet d'automatiser le déploiement et la gestion des ressources (VM, réseaux, stockage) dans un cloud VMware.
- **OpenStack Heat** : Permet d'automatiser le déploiement et la gestion des ressources (VM, réseaux, stockage) dans un cloud OpenStack.