

IV. LES PLATESFORMES CLOUD COMPUTING

Dans ce chapitre nous présenter deux solutions middlewares qui vont nous permettre d'assurer une gestion simplifiée d'architectures matérielles les plus complexes comprenant les machines, les stockages et les réseaux. Ces solutions vont au-delà d'une simple virtualisation à la gestion mutualisée d'un parc informatique. Dans ce domaine, la solution libre joue un rôle important dans les plateformes Cloud Computing. Nous avons choisi de présenter deux plateformes libres à savoir Eucalyptus et OpenNebula.

IV.1 Eucalyptus

Eucalyptus est un ensemble d'outil disponible sous Licence BSD 1 qui permet de mettre en place une infrastructure de type Cloud Computing sur une grappe de serveurs. Cet outil a été développé par une équipe de chercheurs de l'université de Californie à partir de 2007. Son nom fait référence à l'acronyme «Elastic Utility Computing Architecture for Linking Your Programs To Useful Systems» qui peut se traduire en « Utilitaire d'Architecture informatique élastique pour relier vos programmes à des systèmes fonctionnels ».

Depuis 2009, il est intégré dans la distribution GNU/Linux Ubuntu 9.04. Eucalyptus est devenu très populaire et est parmi les principales solutions open-source pour la mise en place de systèmes de type cloud .

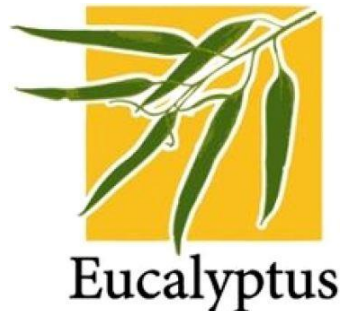


Figure 6: Logo d'Eucalyptus

La figure ci-dessous présente les différents composants de l'architecture d'Eucalyptus.

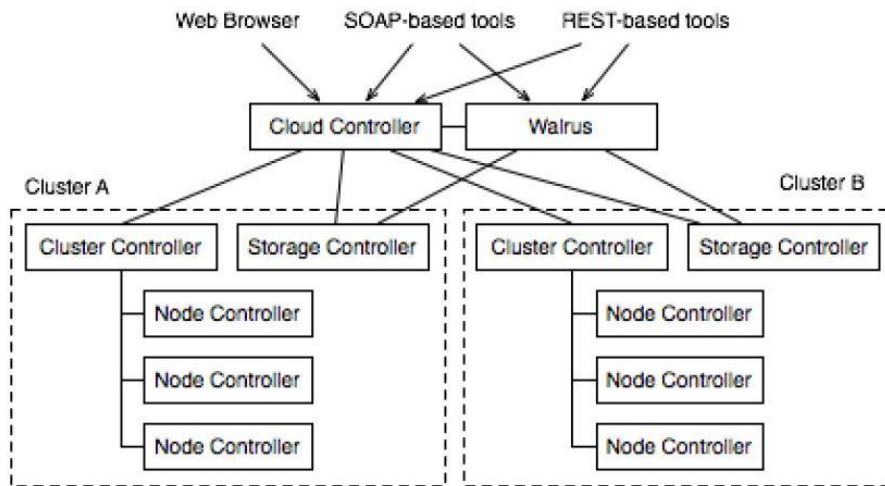


Figure 7: L'Architecture Eucalyptus

Une configuration de Cloud fondée sur l'architecture Eucalyptus se compose de cinq types de composants principaux.

Contrôleur de nœud (NC): le rôle du nœud est d'héberger l'hyperviseur. Ce dernier sert à déployer et gérer les machines virtuelles. Les machines virtuelles fonctionnant sur l'hyperviseur sont appelées des instances. Eucalyptus permet aussi d'utiliser des différents hyperviseurs comme XEN et KVM. Le contrôleur de nœud fonctionne sur chaque nœud et est chargé de vérifier le cycle de vie des instances en cours d'exécution sur le nœud. Il interagit avec le système d'exploitation et l'hyperviseur en cours d'exécution sur le nœud d'un côté et le contrôleur de cluster (CC) de l'autre côté .

Le contrôleur interroge le système d'exploitation s'exécutant sur le nœud afin de découvrir les ressources physiques du nœud (le nombre de cœurs, la taille de la mémoire, l'espace disque disponible et aussi de s'informer sur l'état des instances VM en cours d'exécution sur le nœud et propage ces données au contrôleur de cluster.)

Contrôleur de cluster (CC): ce contrôleur sert à déployer et gérer les différents contrôleurs de nœuds. Il sert également à gérer la mise en place du réseau entre les instances des différents nœuds. C'est lui qui communique l'ensemble des informations au contrôleur du Cloud, il a quatre fonctions principales :

- Il reçoit les requêtes de déploiement des instances du contrôleur de Cloud ;
- Il décide sur quel contrôleur de nœud les instances seront déployées ;
- Il contrôle le réseau virtuel entre les instances ;
- Il collecte les informations des contrôleurs de nœuds enregistrés et les rapporte au contrôleur de cluster.

Contrôleur de stockage Walrus (WS3) connue sous le nom Walrus Storage Controller (WS3). WS3 fournit un service de stockage persistant. WS3 agit au niveau Cloud.

Il assure 3 fonctions principales :

- Le stockage des images de machines virtuelles,
- Le stockage des images prises en fonctionnement à un instant précis,
- Stocker des fichiers et l'état des services pour une ressource donnée en utilisant l'API S3.

WS3 peut être considéré comme un simple système de stockage de fichiers.

Contrôleur de stockage (SC): Ce contrôleur fournit un service de stockage persistant pour les instances. C'est similaire au service Elastic Block Storage (EBS) d'Amazon.

Il a donc 3 fonctions essentielles :

- La création de dispositifs EBS persistants,
- Fournir le système de stockage de blocs aux instances,
- Autoriser la création d'images des volumes pour permettre leurs sauvegardes.

Contrôleur du Cloud (CLC) : C'est un programme qui sert de Front-end à l'infrastructure. Il offre, d'un côté une interface de gestion et de contrôle conforme aux services ec2/s3, une véritable boîte à outils complète, et de l'autre côté, permet d'interagir avec les autres composants de l'infrastructure. Il est également possible d'avoir une interface web qui permet aux utilisateurs de gérer certains aspects de l'infrastructure.

Il a 3 rôles principaux :

- Surveiller la disponibilité des ressources sur les différentes composantes de l'infrastructure du Cloud,
- L'arbitrage des ressources, signifiant la manière de décider quel cluster sera utilisé pour la virtualisation des instances,
- Faire le monitoring des instances en cours d'exécution.

En résumé, le CLC a une connaissance approfondie de la disponibilité et l'utilisation des ressources dans le nuage et permet de surveiller son état.

IV.2 OpenNebula

OpenNebula à la différence des solutions de Cloud Computing classiques, fournit une boîte à outils complète permettant de gérer de façon centralisée une infrastructure virtuelle hétérogène. L'outil est compatible avec les hyperviseurs classiques : VMware, Xen, KVM. OpenNebula opère comme un ordonnanceur des couches de stockage, réseau, surveillance et de sécurité. OpenNebula est une solution adaptée à la conversion d'une infrastructure virtuelle en Plateforme IaaS. Ce projet initié en 2005 a livré sa première version en 2008 et reste depuis actif.

De nombreuses réalisations ont permis d'obtenir aujourd'hui des évolutions fonctionnelles importantes sur le support des nœuds de stockage, la haute disponibilité des environnements et l'ergonomie des interfaces d'administration .



Figure 8: Logo d'OpenNebula

La figure ci-dessous présente les différentes composantes de l'architecture OpenNebula.

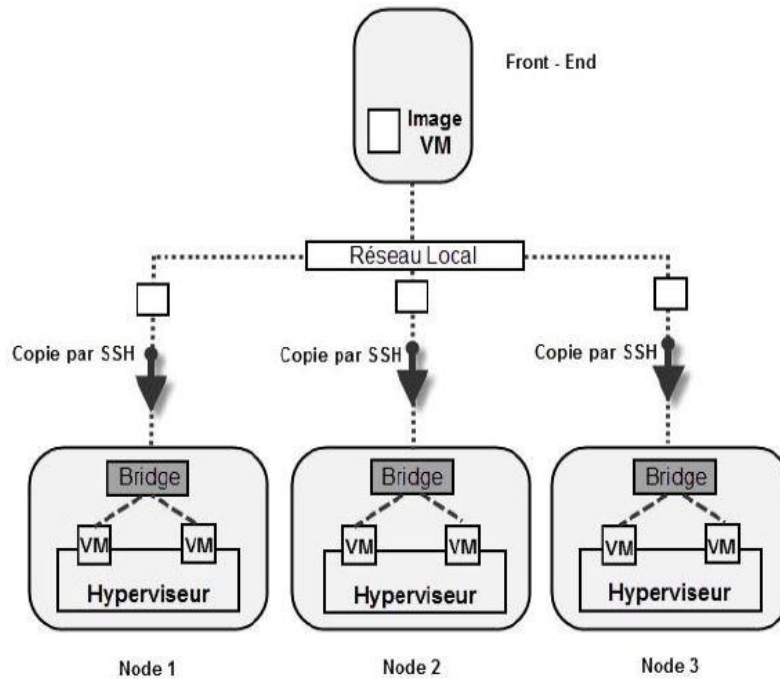


Figure 9: Architecture OpenNebula

Le fonctionnement de cette architecture est basé sur les trois principaux éléments dont : le front-end, les nœuds et les bridges.

Le front-end permet de gérer tous les services du Cloud, c'est lui qui gère le cycle de vie des VM ou encore les sous-systèmes comme les réseaux virtuels, le stockage et les nœuds. L'administration du Cloud se fait avec le compte utilisateur *oneadmin*.

Les nœuds sont les machines qui hébergent les machines virtuelles, c'est-à-dire des serveurs hôtes de virtualisation. Chaque nœud dispose de trois éléments suivants :

- un hyperviseur qui permet la virtualisation de plusieurs machines virtuelles sur une seule machine physique,
- un bridges qui permet de relier les interfaces réseaux virtuelles des VM à l'interface réseaux physique du nœud,
- un serveur ssh, OpenNebula utilise ssh notamment pour copier les images des machines virtuelles.

Les bridges relient les interfaces réseaux des machines virtuelles à celles de la machine physique.

Dans ce travail, j'ai choisi d'utiliser la solution OpenNebula pour ses différents avantages dans la mise en place de l'infrastructure Cloud privé. Le choix de cette solution s'est porté sur les critères suivants :

- Utilisation facile,
- Robustesse pour n'importe quel établissement,
- Gestion des grands volumes de données,
- Intégration des mécanismes de sécurité,
- Migration des machines virtuelles.