

Cloud Computing

Groupe : Vincent, Mohammed, Yannick, Allan
Tuteur : Mr. NUSSBAUM Lucas
Année : 2009/2010

31 Mars 2010



Sommaire

Introduction

Le Cloud Computing

Mise en place du Cloud Computing

Grid5000

Eucalyptus

Opennebula

Comparaison

Conclusion



Introduction

Nouvelle tendance

Cloud Computing

Es-ce un bon marché ?

Intégrité et sécurité des données

OpenSource



Le Cloud Computing

Informatique dans les nuages

Accessible :

Une authentification

Un PC

Une connexion Internet

Historique

Depuis les années 2000

1ère mise en œuvre :

Amazon (période de Noël, 2002)



Le Cloud Computing

Les différents Services :

Iaas (Infrastructure as a Service)

Ressources d'infrastructures

Accès aux serveurs pour les administrateurs

Avantages : grande flexibilité, contrôle total des systèmes

Inconvénient : besoin d'administrateurs système

Exemple : Amazon EC2



Le Cloud Computing

Les différents Services :

Paas (Plateform as a Service)

Environnement spécialisé au développement

Avantages : le déploiement est automatisé, pas de logiciel supplémentaire à acheter ou à installer.

Inconvénient : limitation à une ou deux technologies

Exemple : Google App Engine



Le Cloud Computing

Les différents Services :

SaaS (Software as a Service)

Abonnement à un logiciel

Utilisable via navigateur web

Avantages : plus d'installation, plus de mise à jour, plus de migration de données etc. Paiement à l'usage. Test de nouveaux logiciels avec facilité.

Inconvénients : limitation par définition au logiciel proposé. Pas de contrôle sur le stockage et la sécurisation des données associées au logiciel. Réactivité des applications Web pas toujours idéales.

Exemple : Sales Force



Le Cloud Computing

Avantages et inconvénients des services

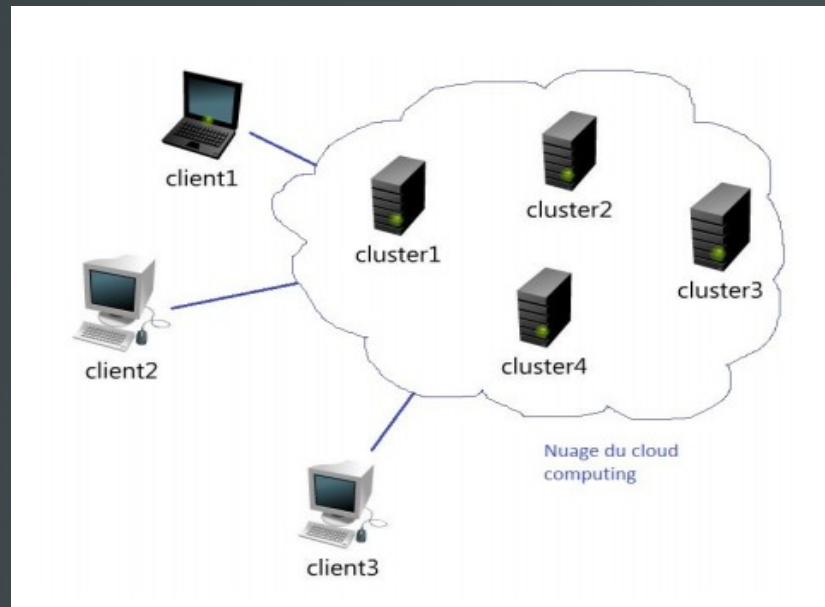
	Avantage	inconvénient
SaaS	<ul style="list-style-type: none">-pas d'installation-plus de licence-migration	<ul style="list-style-type: none">-logiciel limité-sécurité-dépendance des prestataire
Paas	<ul style="list-style-type: none">-pas d'infrastructure nécessaire-pas d'installation-environnement hétérogène	<ul style="list-style-type: none">-limitation des langages-pas de personnalisation dans la configuration des machines virtuelles
IaaS	<ul style="list-style-type: none">-administration-personnalisation-flexibilité d'utilisation	<ul style="list-style-type: none">-sécurité-besoin d'un administrateur système

Le Cloud Computing

Cloud Computing et Clusters

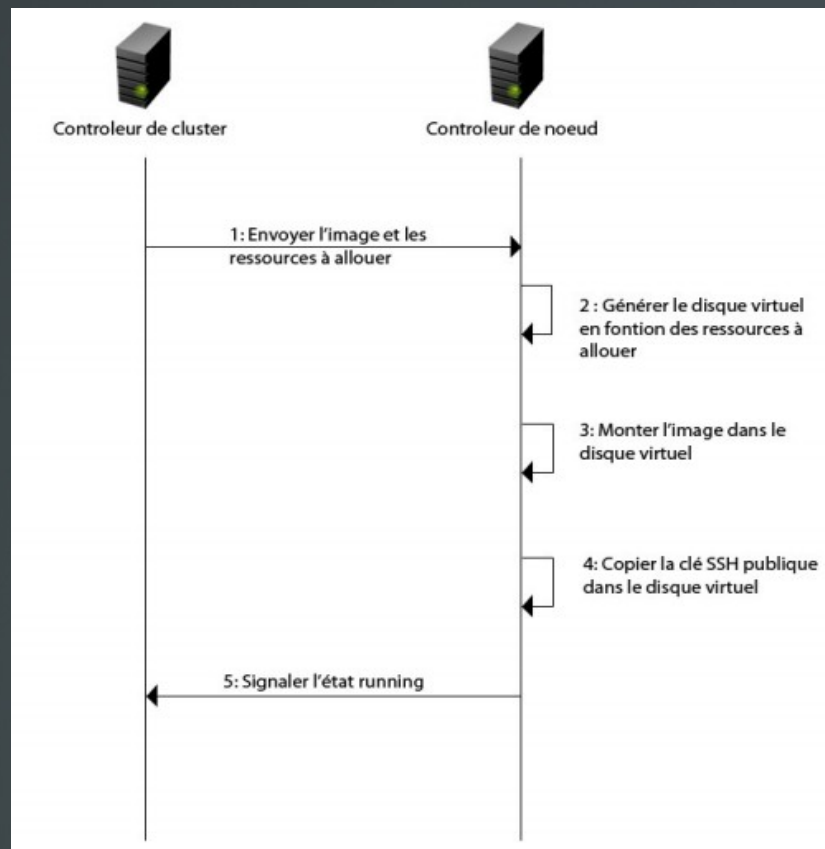
Utilisateurs déploient des machines virtuelles

CPU, mémoire, espace disque



Le Cloud Computing

Déploiement d'une machine virtuelle



Le Cloud Computing

Avantages

Un démarrage rapide

L'agilité pour l'entreprise

Un développement plus rapide des produits

Pas de dépenses de capital



Le Cloud Computing

Inconvénients

La bande passante peut faire exploser votre budget

Les performances des applications peuvent être amoindries

La fiabilité du Cloud

Taille de l'entreprise



Le Cloud Computing

Types de Cloud Computing

Privé

interne

Publique

externe

Hybride

Interne et externe



Le Cloud Computing

Eucalyptus

OpenNebula



Le Cloud Computing

C'est quoi Grid5000 ?

Quelques sites :

Bordeaux

Grenoble

Lille

Nancy

Comment sont ils reliés ?

Renater : un réseau haut débit, basé sur de la fibre optique



Le Cloud Computing

Les clusters de Nancy :

Cluster Griffon : 92 noeuds

Cluster Grelon : 120 noeuds





Serveurs



Le Cloud Computing

Comment utiliser grid5000 ?

Inscription sur un wiki :<https://www.grid5000.fr>.


E-mail de confirmation.



Le Cloud Computing

Category:Portal:User - Grid5000 - Mozilla Firefox

Fichier Édition Affichage Historique Marque-pages Outils Aide

← → ↻ × 🏠  http://www.grid5000.fr/mediawiki/index.php/Category:Portal:User

   Google

Les plus visités Getting Started Latest Headlines

Category:Portal:User

Grid'5000

public portal

- Public Home
- Hardware
- Network
- Software
- Publications
- Experiments
- People
- Open positions
- Get an account

users portal

- Users Home
- Tutorial Home
- Users Reports
- Platform status
- Working groups
- FAQ

admin portal

- Admin Home
- Bugzilla
- Meetings

wiki special pages

- Recent changes
- All pages
- Wiki help

search

Terminé

Highlight

News for users



- Grid'5000 has migrated to [OAR2](#), please check [OAR2 use cases](#).
- [OAR2 properties](#) have been enhanced and rationalized.
- [Multi-cluster management](#) is now uniform between sites.
- [Naming machines convention](#) has been simplified.

Tutorial

This is where you learn to use Grid'5000



- Basic tools: [FAQ](#) • [Glossary](#) • [SSH](#) • [Syncing data](#)
- Advanced tools: [Screen](#) • [TakTuk](#) • [PDSH](#) • [KaVLAN](#)
- Starter tutorials: [Understanding Grid'5000](#) • [OAR](#) • [OARGrid](#)
- Advanced tutorials: [Kadeploy](#) • [API](#) • [virtual machines](#) • [Non-Linux system deployment](#) • [MPI on Grid'5000](#)
- User Contributed tutorials: [GRUDU](#) • [DIET](#)

Submission

Documentation related to OAR and OARGrid



- [OAR](#) is the manager of cluster resources for the platform.
- [OARGrid](#) helps you making job submissions on multiple sites.

Deployment

Documentation related to Kadeploy and reference environments



- [Kadeploy](#) allows you to reconfigure nodes with your own system.
- [Environments](#) describes staff-provided systems and tuning tips.

Usage

This is where you learn about your account



- [Change user email address or password](#)
- [Users charter](#) reminds you on how to be a good Grid'5000 citizen.
- [Users reports](#) allows to present your work on the platform.
- [Kaspied](#) helps you and us to trace your usage of the platform.
- [My user account](#) tells you how to manage your Grid'5000 account.

Platform

This is where you learn about the hardware and its state



- Resources global view : [People](#) • [Hardware](#) • [Network](#)
- Sites : [Bdx](#) • [Gre](#) • [Lil](#) • [Lyo](#) • [Nan](#) • [Ors](#) • [PtA](#) • [Ren](#) • [Sop](#) • [Tou](#)
- [Current events](#) informs you of any event on the platform.
- [Status](#) provides you all links to access to monitoring tools.
- [Support](#) explains how to report technical issues.
- [Permanences](#) describes the organization of a permanence to deal more efficiently with the bugs

Communication

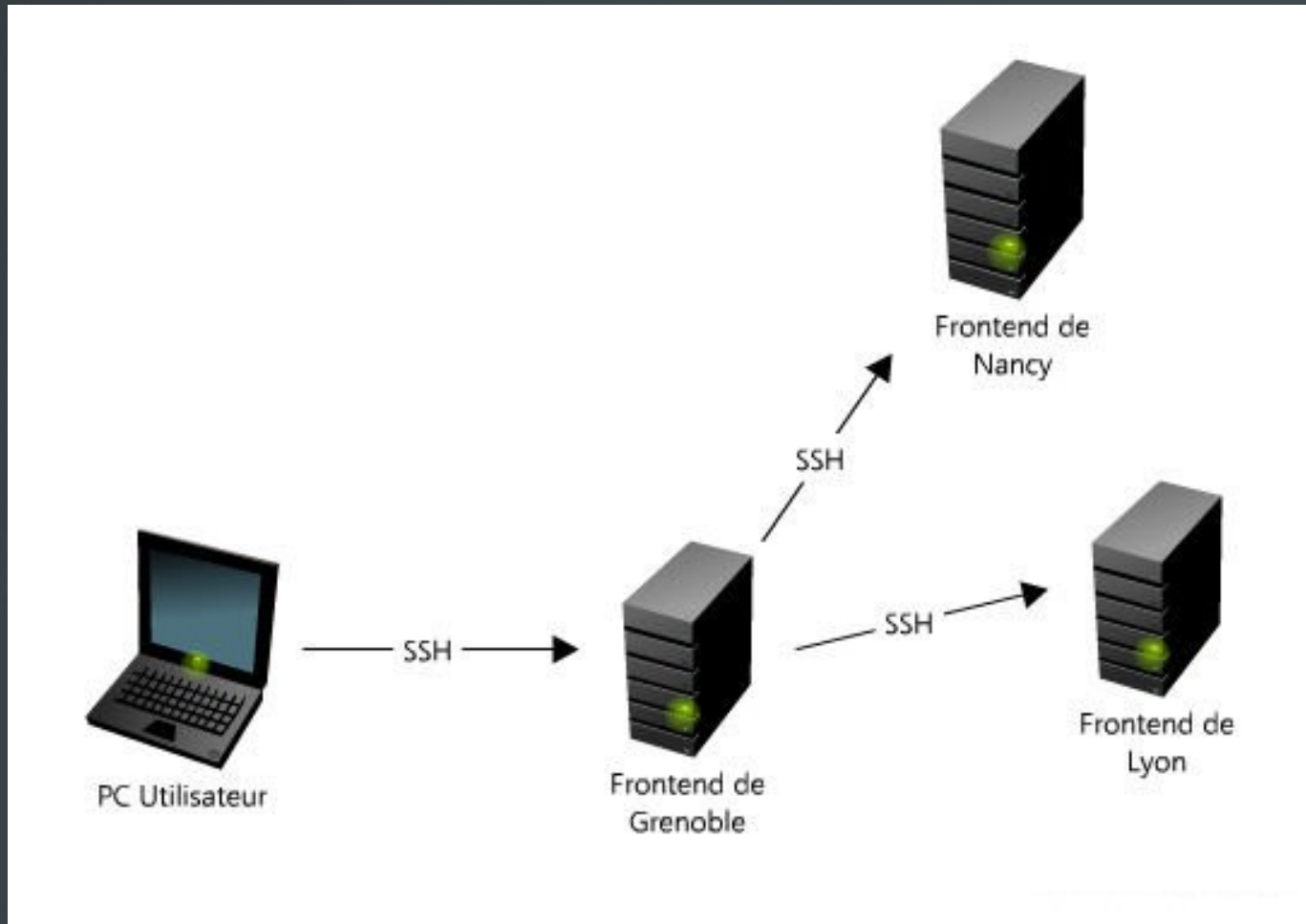
This is where you learn about Grid'5000 community



- [Mailing lists](#) help of us communicate with each other.
- Feel free to complete wiki pages and add comments to talk pages.
- Check the [Wiki Help pages](#) to know about wiki syntax and usage.
- The different [Working groups](#) : [Virtualization](#)

Le Cloud Computing

Comment accéder aux différents sites de grid5000 ?



Le Cloud Computing

Comment déployer une machine virtuelle sur Grid5000 ?

Réservation des nœuds sur un site via OAR.

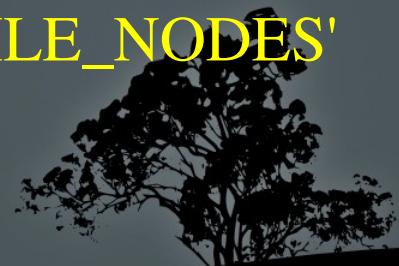
```
'oarsub -I -t deploy -l nodes=1,walltime=2'
```

Envoie d'une image compressée via SSH.

Déploie l'image sur le Front-End via Kadeploy3.

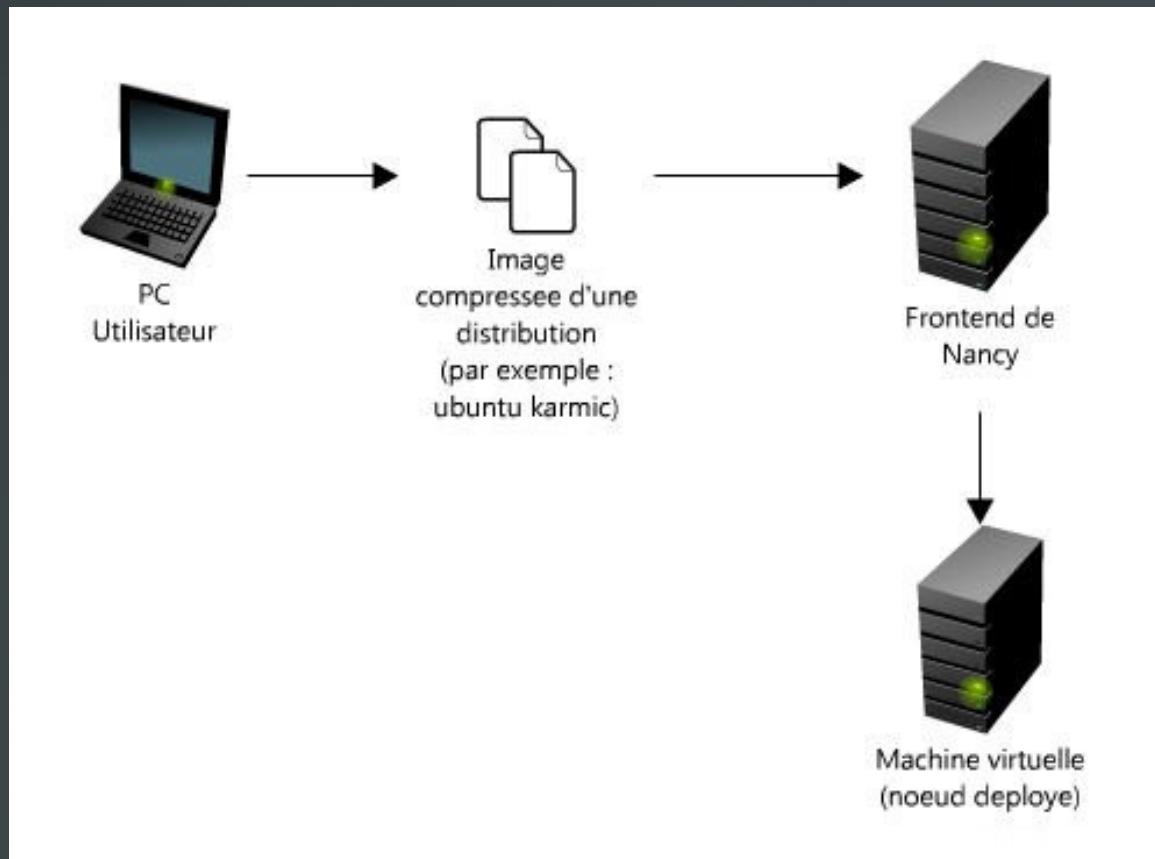
```
'kadeploy3 -e ubuntu-karmic -f $OAR_FILE_NODES'
```

Connection en SSH sur la VM.



Le Cloud Computing

Déployer une machine virtuelle sur Grid5000

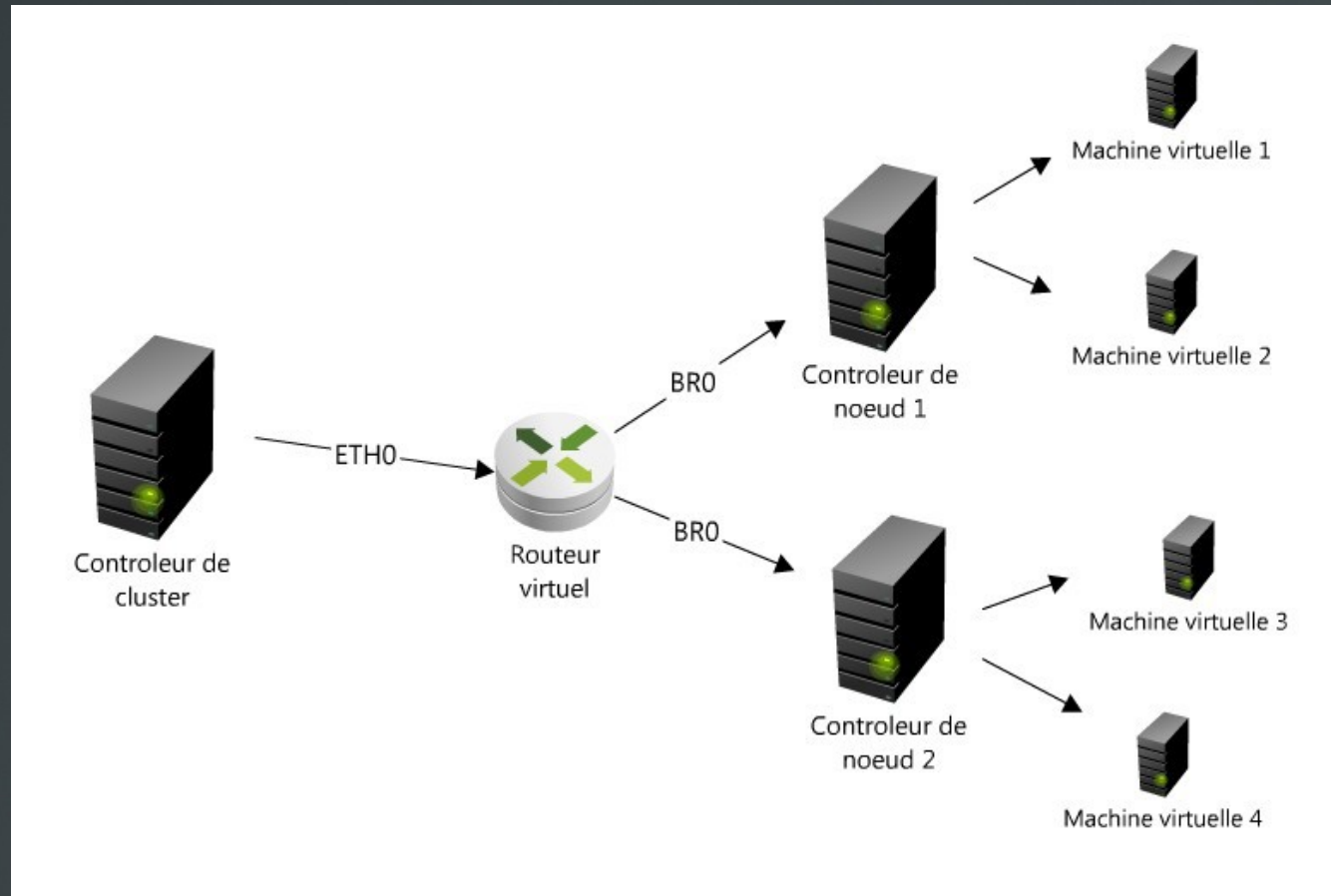


Eucalyptus

- Projet lancé en 2007, au Département des sciences informatiques en Californie, université de Santa Barbara.
- Acronyme : « **E**lastic **U**tility **C**omputing **A**rchitecture for **L**inking **Y**our **P**rograms **T**o **U**seful **S**ystems »
- La solution de Cloud Computing la plus répandue
- Intégré à Ubuntu Enterprise Cloud, distribution créée en 2008
- Compatible à **Amazon Web Services**



Eucalyptus



Eucalyptus

→ Quels sont les services gérés par le contrôleur de cluster ?

- gère le réseau virtuel (interconnexion des contrôleurs de nœuds)
- stocke les images des machines virtuelles
- déploie les machines virtuelles (images, ressources etc)
- gère l'état des machines : superviser, suspendre, arrêter une machine virtuelle



Eucalyptus

→ Quels sont les services gérés par le contrôleur de nœud ?

- stocke les machines virtuelles
- gère un bridge virtuel (br0) et l'hyperviseur des machines virtuelles (par exemple KVM ou Xen)



Eucalyptus

Étapes d'installation (1/5)



→ 3 paquets à installer

- eucalyptus-cc (contrôleur de cluster)
- eucalyptus-sc (contrôleur de stockage)
- eucalyptus-walrus (interfaçage avec Amazon Web Services)

Eucalyptus

Étapes d'installation (2/5)



→ 1 paquet à installer

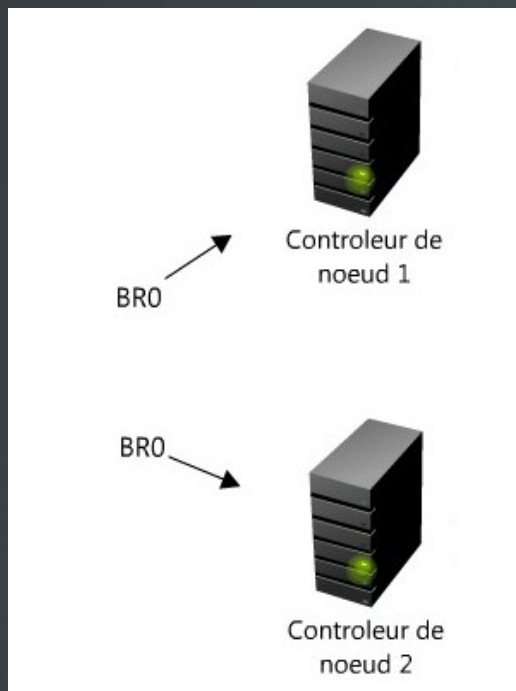
- eucalyptus-nc (contrôleurs de nœuds)



Eucalyptus

Étapes d'installation (3/5)

→ Création d'un pont réseau (bridge) sur tous les contrôleurs de nœuds



CONTENU de /etc/network/interfaces

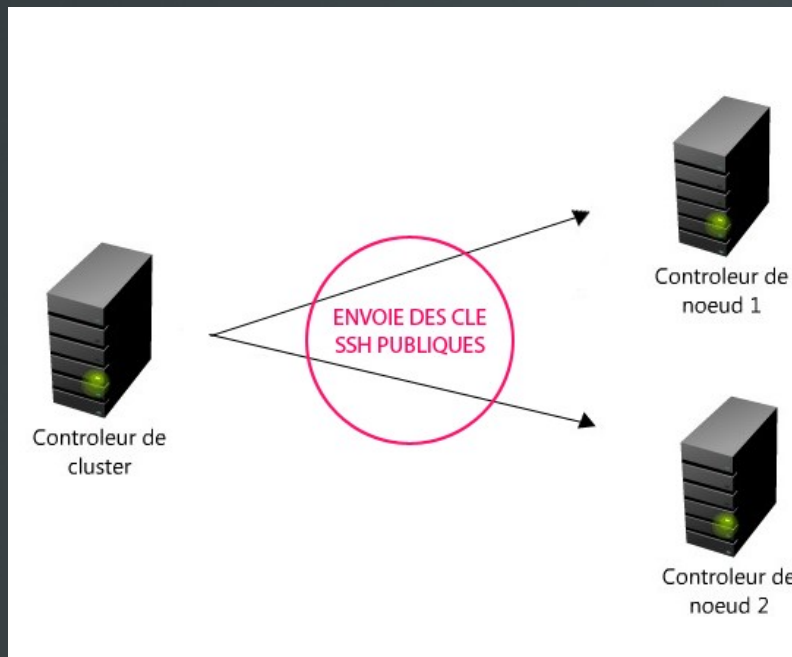
```
auto eth0  
iface eth0 inet manual
```

```
auto br0  
iface br0 inet dhcp
```

```
bridge_ports eth0  
bridge_fd 9  
bridge_hello 2  
bridge_maxage 12  
bridge_stp off
```

Eucalyptus

Étapes d'installation (4/5)



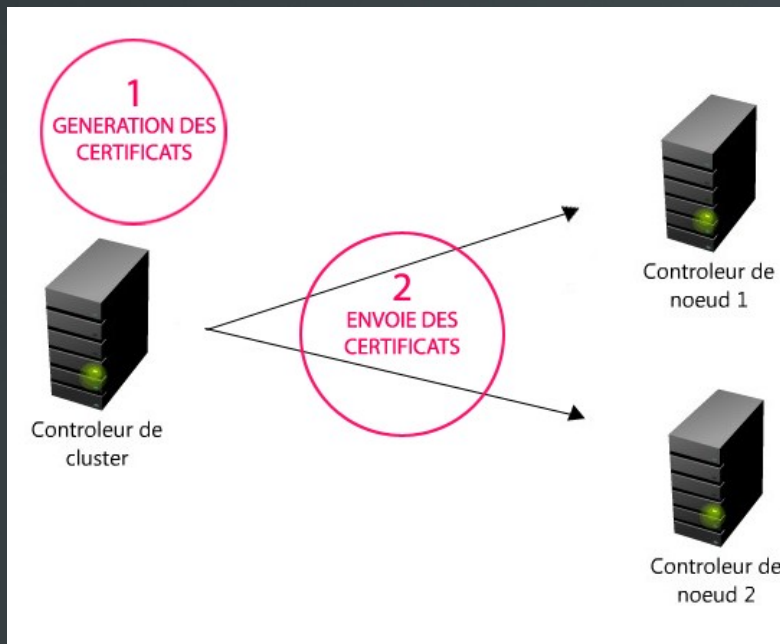
→ Synchronisation

- Envoie des clés SSH publiques sur tous les contrôleurs de nœuds



Eucalyptus

Étapes d'installation (4/5)



→ Mise en place d'une PKI

- Génération des certificats sur le contrôleur de cluster

```
$ /etc/init.d/eucalyptus-cc-registration start  
$ /etc/init.d/eucalyptus-sc-registration start  
$ /etc/init.d/eucalyptus-walrus-registration
```

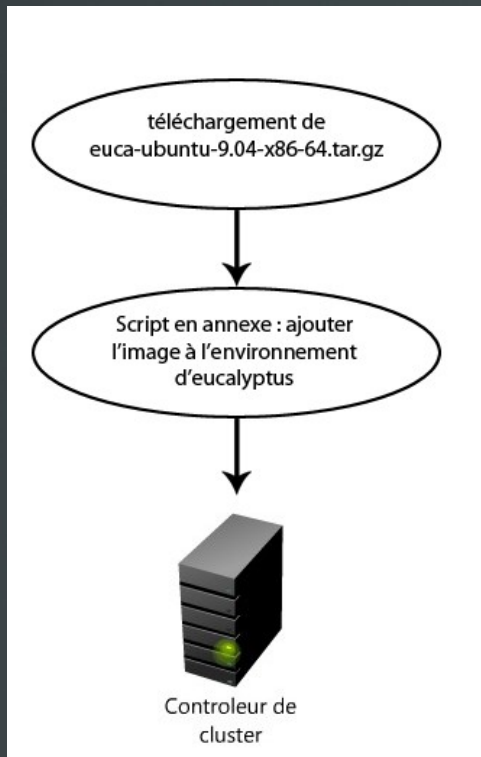
start

- envoi des certificats sur les contrôleurs de nœuds

```
$ euca_conf --discover-nodes --no-rsync
```

Eucalyptus

Étapes d'installation (5/5)



Algorithme général du script

- décompression du fichier tar.gz
- ajout du **kernel** (→ retourne un numéro d'ID **EKI-XXXXXX**)
- ajout du **ramdisk** (→ retourne un numéro d'ID **ERI-XXXXXX**)
- ajout de l'**image** en utilisant les ID du **kernel EKI-XXXXXX** et du **ramdisk ERI-XXXXXX**
(retourne un numéro d'ID **EMI-XXXXXX**)

Eucalyptus

Étapes d'installation (5/5 bis)

Consulter la liste des images présentes dans Eucalyptus

```
$ euca-describe-images
```

```
root@localhost.localdomain: ~  
IMAGE   emi-3A061610      ubuntu-image-bucket/ubuntu.9-04.x86-64.img.manifest.xml  admin a  
vailable      public                x86_64  machine eri-173F192B   eki-AEBB17DB  
IMAGE   eki-AEBB17DB      ubuntu-kernel-bucket/vmlinuz-2.6.28-11-generic.manifest.xml  a  
dmin         available            public   x86_64  kernel  
IMAGE   eri-173F192B      ubuntu-ramdisk-bucket/initrd.img-2.6.28-11-generic.manifest.xml  
admin        available            public   x86_64  ramdisk  
root@localhost:~# █
```

Eucalyptus

Configuration Eucalyptus (contrôleur de cluster)

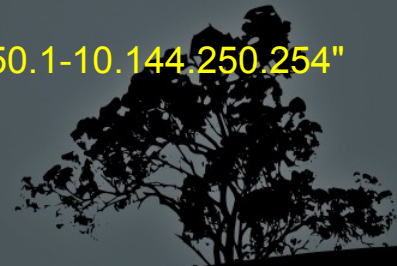
→ fichier `/etc/eucalyptus/eucalyptus.conf`

```
CC_NAME="clusteryaya"  
EUCA_USER="eucalyptus"  
DISABLE_DNS="Y"  
ENABLE_WS_SECURITY="Y"  
LOGLEVEL="DEBUG"  
CC_PORT="8774"
```

```
NODES=" 172.28.54.183  
      172.28.54.184  
      172.28.54.186  
      172.28.54.187  
      172.28.54.191"
```

```
NC_SERVICE="axis2/services/EucalyptusNC"  
NC_PORT="8775"  
VNET_PUBINTERFACE="eth0"  
VNET_PRIVINTERFACE="eth0"  
VNET_DHCPDAEMON="/usr/sbin/dhcpd3"  
VNET_DHCPUSER="dhcpd"
```

```
VNET_MODE="MANAGED-NOVLAN"  
VNET_SUBNET="172.19.0.0"  
VNET_NETMASK="255.255.0.0"  
VNET_DNS="172.28.53.19"  
VNET_ADDRSPERNET="32"  
VNET_PUBLICIPS="10.144.250.1-10.144.250.254"
```



Eucalyptus

Configuration Eucalyptus (contrôleur de nœud)

→ fichier `/etc/eucalyptus/eucalyptus.conf`

```
EUCALYPTUS="/"
EUCA_USER="eucalyptus"
DISABLE_DNS="Y"
ENABLE_WS_SECURITY="Y"
LOGLEVEL="DEBUG"
CC_PORT="8774"
INSTANCE_PATH="/var/lib/eucalyptus/instances"
HYPERVISOR="kvm"
VNET_BRIDGE="br0"
VNET_DHCPDAEMON="/usr/sbin/dhcpd3"
VNET_DHCPUSER="dhcpd"
# there are four modes you can choose from
# (MANAGED,MANAGED_NOVLAN, SYSTEM
# OR STATIC)
VNET_MODE="SYSTEM"
```



Eucalyptus

Étapes d'installation (5/5)

→ Plusieurs types standard de ressources.

→ 1 type = 1 quantité de CPU + 1 quantité de RAM + 1 espace disque

```
root@localhost.localdomain: ~  
root@localhost:~# euca-describe-availability-zones verbose  
AVAILABILITYZONE      clusteryaya      172.28.54.47  
AVAILABILITYZONE      |- vm types      free / max      cpu    ram    disk  
AVAILABILITYZONE      |- m1.small      0115 / 0120     1     128   2  
AVAILABILITYZONE      |- c1.medium     0115 / 0120     1     256   5  
AVAILABILITYZONE      |- m1.large      0055 / 0060     2     512  10  
AVAILABILITYZONE      |- m1.xlarge     0055 / 0060     2    1024  20  
AVAILABILITYZONE      |- c1.xlarge     0025 / 0030     4    2048  20  
root@localhost:~# █
```

Eucalyptus

Déploiement d'une machine virtuelle (1/2)

- créer une clé SSH privée sur le contrôleur de cluster (fingerprint → environnement d'eucalyptus)

```
$ euca-add-keypair mykey > mykey.priv;
```

- autoriser le port 22 pour les machines virtuelles

```
$ euca-authorize-default -P tcp -p 22 -s 0.0.0.0/0
```

- lancer une machine virtuelle

```
$ euca-run-instances -k mykey EMI-XXXXXX -t c1.medium
```



Eucalyptus

Superviser les machines virtuelles

```
root@localhost.localdomain: ~
Every 5.0s: euca-describe-instances Sat Mar 20 19:52:08 2010

RESERVATION    r-447808D3    admin default
INSTANCE       i-2D52053D    emi-39961607 10.144.250.102 172.19.1.6    running    mykey 4    c1.medium
2010-03-20T19:28:01.905Z    clusteryaya    eki-AE7317D9    eri-16E81920
INSTANCE       i-48A00776    emi-39961607 10.144.250.101 172.19.1.5    running    mykey 3    c1.medium
2010-03-20T19:28:01.905Z    clusteryaya    eki-AE7317D9    eri-16E81920
INSTANCE       i-4AE907F4    emi-39961607 10.144.250.100 172.19.1.4    running    mykey 2    c1.medium
2010-03-20T19:28:01.905Z    clusteryaya    eki-AE7317D9    eri-16E81920
INSTANCE       i-4BCB0824    emi-39961607 10.144.250.1    172.19.1.2    running    mykey 0    c1.medium
2010-03-20T19:28:01.9Z    clusteryaya    eki-AE7317D9    eri-16E81920
INSTANCE       i-5CAD096F    emi-39961607 10.144.250.10 172.19.1.3    running    mykey 1    c1.medium
2010-03-20T19:28:01.905Z    clusteryaya    eki-AE7317D9    eri-16E81920
```



Eucalyptus

Se connecter à une machine virtuelle

```
$ ssh -i mykey.priv root@IP_MACHINE_VIRTUELLE
```

```
root@ubuntu: ~  
root@localhost:~# ssh -i .euca/mykey.priv root@172.19.1.5  
Linux ubuntu 2.6.28-11-generic #42-Ubuntu SMP Fri Apr 17 01:58:03 UTC 2009 x86_64  
  
The programs included with the Ubuntu system are free software;  
the exact distribution terms for each program are described in the  
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.  
  
Ubuntu comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent permitted by  
applicable law.  
  
To access official Ubuntu documentation, please visit:  
http://help.ubuntu.com/  
Last login: Sat Mar 20 19:30:46 2010 from 172.19.1.1  
root@ubuntu:~# █
```



Eucalyptus

Consulter les ressources d'une machine virtuelle

Rappel pour le choix du type c1.medium

```
AVAILABILITYZONE    |- c1.medium    0115 / 0120    1    256    5
```

Ressources d'une des machines

```
root@ubuntu: ~  
root@ubuntu:~# cat /proc/meminfo | head -n 1  
MemTotal:      244160 kB  
root@ubuntu:~# █
```

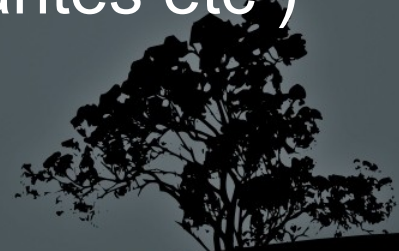
```
root@ubuntu: ~  
root@ubuntu:~# df  
Filesystem      1K-blocks      Used Available Use% Mounted on  
/dev/sda1        1008888      448936    508704  47% /  
tmpfs            122080         0    122080   0% /lib/init/rw  
varrun           122080         36    122044   1% /var/run  
varlock          122080         0    122080   0% /var/lock  
udev             122080        140    121940   1% /dev  
tmpfs            122080         0    122080   0% /dev/shm  
root@ubuntu:~# █
```


Eucalyptus

Conclusion et problèmes rencontrés

→ Malgré qu'Eucalyptus soit une solution à la mode, il reste encore beaucoup de beugues à corriger.

→ Toutes les dépendances des paquets ne sont pas encore résolues (mises à jour des versions, dépendances manquantes etc)



OpenNebula

Présentation :

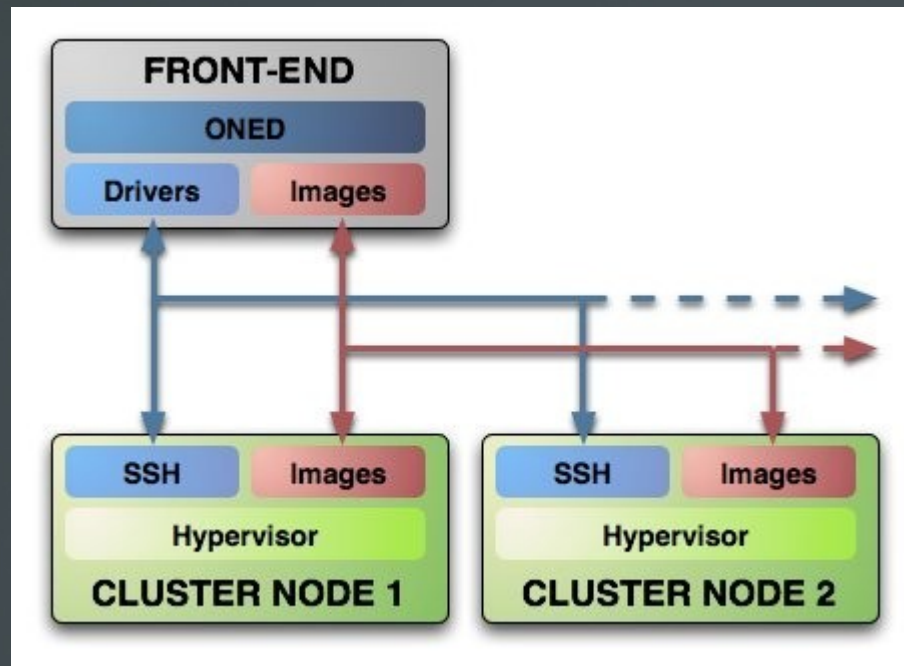
- Solution Open-Source.
- Clouds Privés, Publics et Hybrides.
- Utilisation de Libvirt.
- Support de Xen, KVM et Vmware.
- Interfaçage Amazon EC2 et ElasticHosts (clouds Publics).



OpenNebula

Principe de fonctionnement :

- Architecture dite de 'Cluter' : 1 Front-End et 1 ou plusieurs Noeuds :



OpenNebula

Composantes :

- **Hyperviseurs** : Gestionnaires de virtualisation sur le cluster (KVM, Xen et Vmware).
- **Scheduler** (planificateur) : Politiques d'équilibrage de la charge de travail des machines virtuelles.
- **Démon OpenNebula (oned)** : Orchestre les opérations de tous les modules et contrôle le cycle de vie des machines virtuelles.



OpenNebula

- **Drivers** : 3 types de drivers (pilotes)
 - Pilotes de virtualisation (VMM) : interfaçage avec les hyperviseurs (KVM, Vmware ou Xen).
 - Pilotes de transfert (TM) : interfaçage avec le système de stockage des images.
 - Pilotes d'informations (IM) : utilisés pour surveiller les nœuds du cluster.



OpenNebula

Étapes de mise en oeuvre :

1) Interconnexion du Front-End avec chacun des noeuds du Cluster :

- > Définition des Drivers à utiliser pour chaque noeud.
- > Échange des clefs SSH pour la connexion



OpenNebula

2/3) Création d'un réseau Virtuel

- > BRIDGE : interface virtuelle des noeuds
- > Adresses IP des futures machines Virtuelles

3/3) Ajout et déploiement des machines virtuelles

- > Gestion des images sur le Front-End.
- > Déploiement.



OpenNebula

En pratique :

Installation :

→ *Front-End* : « apt-get install opennebula »

→ *Noeuds* : « apt-get install opennebula-node »

- Utilisateur « oneadmin » créé.
- Clef RSA générée.



OpenNebula

- Ajout des noeuds au Cluster en choisissant les 3 Drivers à utiliser.

Exemple :

```
onehost add «IP_Noead» im_kvm vmm_kvm tm_ssh
```



OpenNebula

- Ajout de la clef RSA de l'utilisateur oneadmin du Front-End dans la liste des clefs autorisées sur les noeuds.
(/var/lib/one/.ssh/authorized_keys)

Lister les noeuds du cluster :

```
root@localhost:/tmp# onehost list
```

HID	NAME	RVM	TCPU	FCPU	ACPU	TMEM	FMEM	STAT
0	griffon-7	0	800	800	800	1646949	1605041	on

OpenNebula

Création d'un réseau virtuel (fichier) :

```
NAME = "Réseau Virtuel"  
TYPE = FIXED  
BRIDGE = virbr0  
LEASES = [IP=10.144.120.120]
```

Ajout du réseau :

```
onevnet create <nom_fichier>
```

Lister les réseaux créés :

```
root@localhost:/tmp# onevnet list  


| <u>NID</u> | <u>NAME</u>    | <u>TYPE</u> | <u>BRIDGE</u> |
|------------|----------------|-------------|---------------|
| 0          | Reseau Virtuel | Fixed       | virbr0        |


```



OpenNebula

Ajout d'une machine virtuelle :

```
NAME = machine-virtuelle-1
CPU   = 1
MEMORY = 512
OS    = [ BOOT    = hd ]
DISK  = [
  source = "/tmp/debian.5-0.x86.img",
  target  = "sda",
  readonly = "no" ]
DISK  = [
  type    = "swap",
  size    = 1024,
  target  = "sdb"]
NIC   = [ NETWORK = "Reseau Virtuel" ]
```

Exemples présents dans [/share/examples/](#)

OpenNebula

Déploiement de la machine virtuelle :

```
onevm create <nom-fichier>
```

Étapes du déploiement :

- Création d'un répertoire coté nœud pour l'emplacement de l'image.
- Copie de l'image du Front-End dans le répertoire du nœud.
- Montage des disques (image et swap).
- La machine virtuelle BOOT.
- Génération d'un fichier de déploiement coté Front-End.
- Copie de ce fichier sur le nœud.
- Connexion au réseau virtuel.
- La machine virtuel est démarré => état RUNNING



OpenNebula

Voir l'état des machines déployées :

```
root@localhost:/tmp# onevm list
  ID   NAME  STAT CPU   MEM   HOSTNAME  TIME
  --   --   ---  ---   ---   -
  0  machine- runn  0  524288  griffon-7 00 00:06:23
```

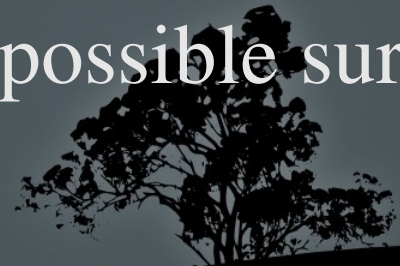
Logs générés dans « /var/log/one/<n°ID>.log »



OpenNebula

Conclusion :

- Installation rapide et facile.
- Beaucoup de bugs encore non résolus.
- Absence de communauté Francophone autour du projet.
- D'après nos tests : Connexion impossible sur les machines déployées.



Comparaison des 2 solutions

	Eucalyptus	Opennebula
Installation et mise en œuvre	Simple	Très simple et très rapide
Configuration	Complicée	Moyen
Lancement d'une machine virtuelle	Beaucoup de commandes pour le lancement	Seulement en 2 commandes
Communauté	Très forte	Présente
Infrastructure minimum	1 frontend et 1 nœud	1 frontend et 1 nœud
Hyperviseurs supportés	Xen, Kvm, Vmware	Xen, Kvm et Vmware
Difficultés rencontrés	De nombreuses difficultés rencontrés, qui ont été difficilement résolues	De gros problèmes rencontrés avec quelques solutions, mais pas efficaces

Conclusion

- Travail en groupe
- Virtualisation approfondie
- Situation et Avenir du Cloud Computing

