

Bonjour

Yohan PARENT, Cyprien FORTINA, Maxime LEMAUX, Hyacinthe CARTIAUX

Cloud Computing

Cloud Computing

I. Le contexte

II. Le cloud computing

III. L'expérimentation des solutions libres sur Grid'5000

1. Eucalyptus

2. OpenNebula

3. OpenStack

IV. Tableau Comparatif

V. Conclusion

Cloud Computing

I. Le contexte

- 1) Le projet tuteuré
- 2) Grid'5000

Cloud Computing

I. Le contexte

1. Le projet tuteuré



Cloud Computing

I. Le contexte

1. Le projet tuteuré

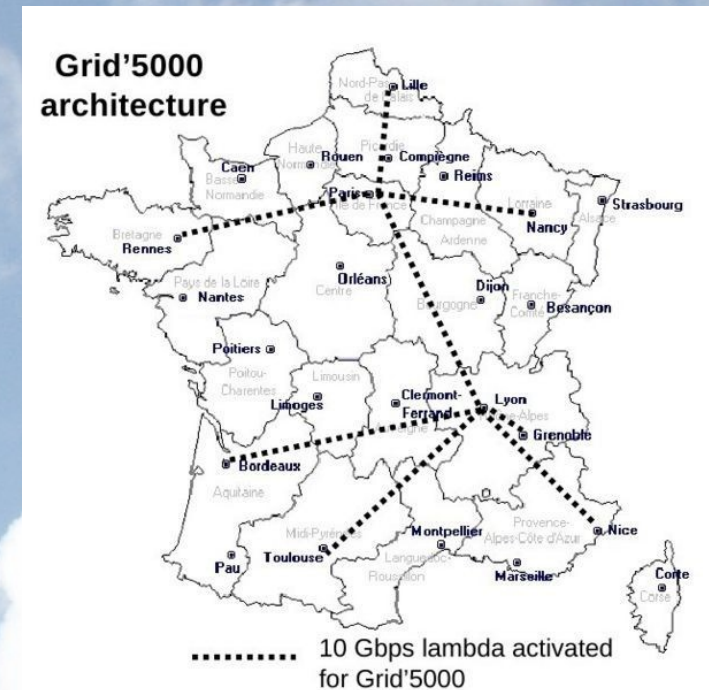
- Le sujet : « Cloud Computing Privé : comparaison de solutions pour mettre en place un cloud privé avec déploiement sur la grille de calcul Grid'5000. »
- L'objectif :
 - Déployer et évaluer plusieurs solutions de cloud computing.
 - Réaliser des images Kadeploy, des scripts et une documentation associée permettant le déploiement.
 - Réaliser des expériences à grande échelle.
 - Apporter un retour d'expérience à destination des ingénieurs de la plateforme Grid'5000.

Cloud Computing

I. Le contexte

2. Grid5000

- Grille de calculs
- 9 sites répartis en France
- CNRS, INRIA, LORIA
- Reliés par RENATER
- Recherche en informatique



Cloud Computing

I. Le contexte

2. Grid5000

- Un site (en résumé) :
 - un frontend (accessible en SSH)
 - un serveur de données (NFS)
 - des nœuds regroupés en clusters homogènes
- Connexions réseaux :
 - Réseaux Gigabit Ethernet
 - Réseaux hautes performances (Infiniband)

Cloud Computing



Cloud Computing

I. Le contexte

2. Grid5000

- Sous-objectif : créer des environnements
- Frontend : accès utilisateur aux nœuds
 - Oarsub : réservation de nœuds
 - Oargridsub : réservation sur plusieurs sites
 - Kaenv3 : enregistrement et partage d'environnements
 - Kadeploy3 : déploiement d'environnements sur un nœud
 - Kaconsole3 : accès console

Cloud Computing

II. Le Cloud Computing

1) Définition

2) Dans quel but ?

Cloud Computing

I. Le Cloud Computing

1. Définition

Cloud =



Cloud Computing

I. Le Cloud Computing

1. Définition

Computing =



Cloud Computing

I. Le Cloud Computing

1. Définition

- **SaaS** : Software as a Service

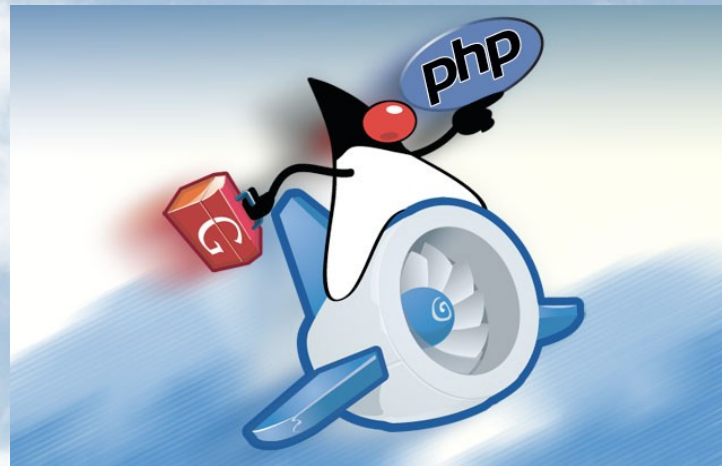


Cloud Computing

I. Le Cloud Computing

1. Définition

- **PaaS** : Platform as a Service



Cloud Computing

I. Le Cloud Computing

1. Définition

- **laaS** : Infrastructure as a Service



Cloud Computing

I. Le Cloud Computing

1. Définition

Cloud privé

≠

Cloud public



Cloud Computing

I. Le Cloud Computing

1. Définition

Cloud privé + Cloud public = Cloud Hybride



Cloud Computing

I. Le Cloud Computing

2. Dans quel but ?

- Flexibilité
- Réduction des coûts
- Simplicité
- Disponibilité

Cloud Computing

III. L'expérimentation des solutions libres sur Grid'5000

- 1) Eucalyptus
- 2) OpenNebula
- 3) Openstack

Cloud Computing

III.1. Eucalyptus

- a) **Présentation**
- b) **Fonctionnement**
- c) **Expérimentation**



Cloud Computing

Présentation

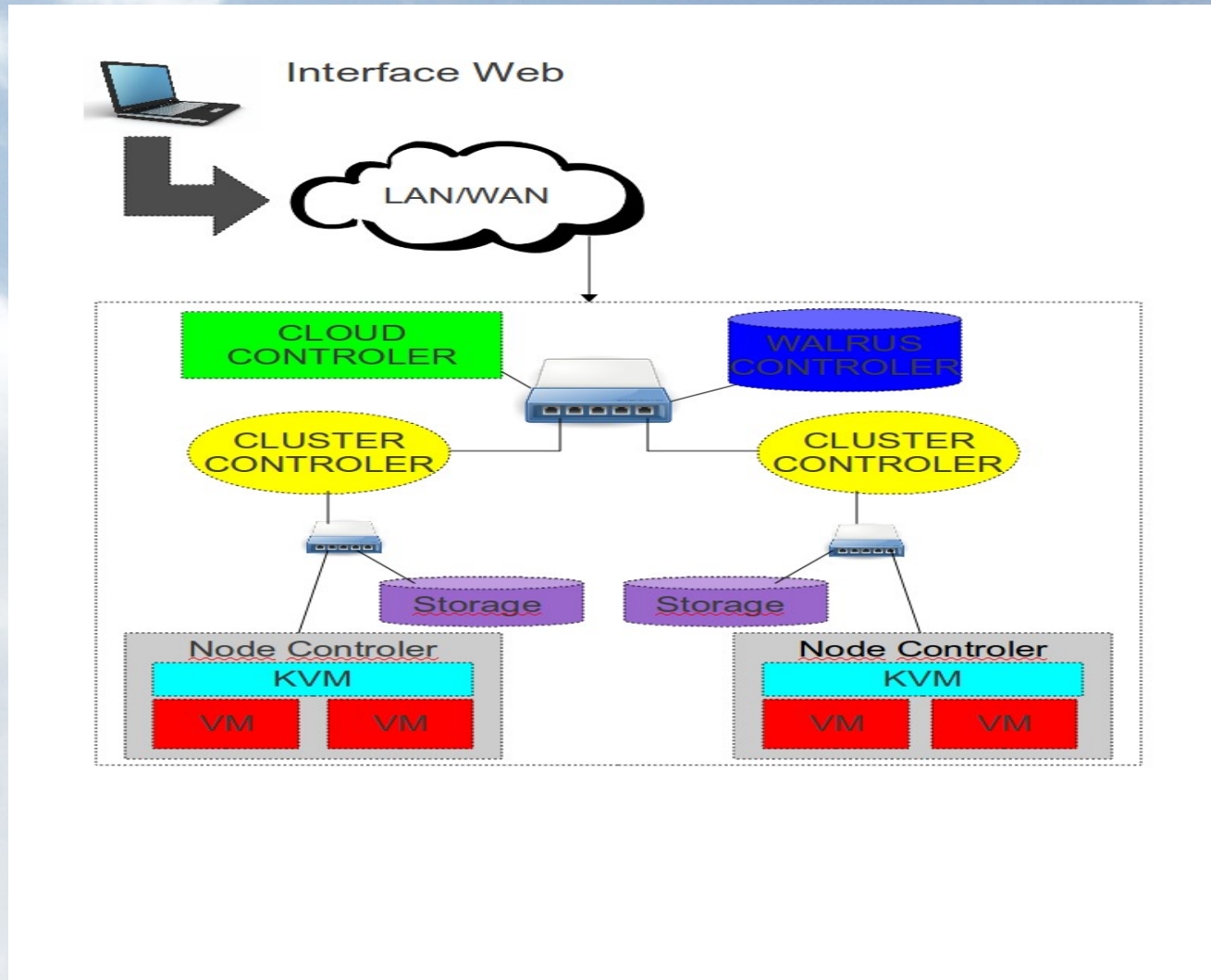
- **Projet lancé en 2007, au Département des sciences informatiques en Californie, université de Santa Barbara.**
- **Acronyme : « Elastic Utility Computing Architecture for Linking Your Programs To Useful Systems »**
- **Intégré à Ubuntu Enterprise Cloud (2008).**
- **Compatible à Amazon Web Services (EC2).**



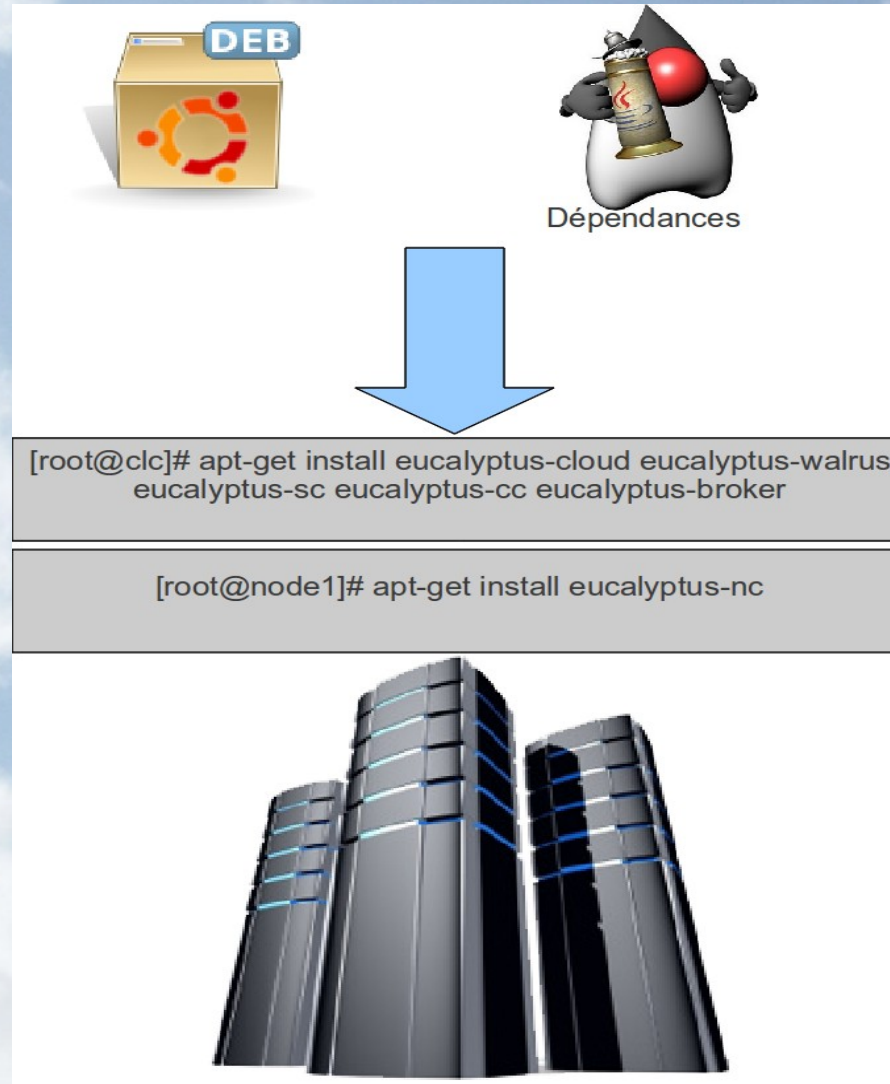


Cloud Computing

Fonctionnement



Expérimentation

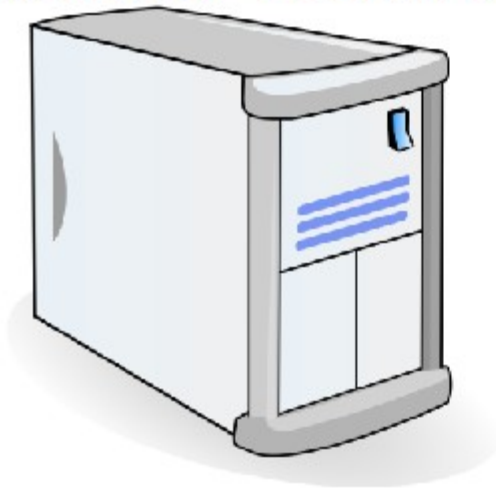




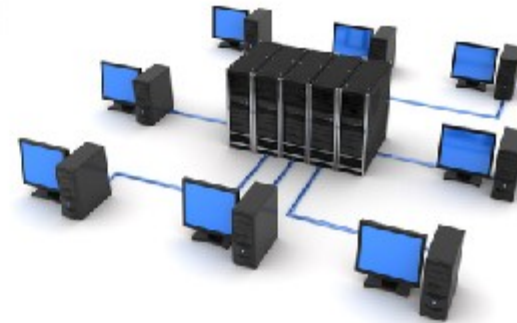
Cloud Computing

Expérimentation

Cluster Controller



NODE



Expérimentation



Sur le contrôleur :

- `/etc/init.d/eucalyptus-cloud start`
- `/etc/init.d/eucalyptus-cc start`
- `/etc/init.d/eucalyptus-sc start`

Sur le nœud :

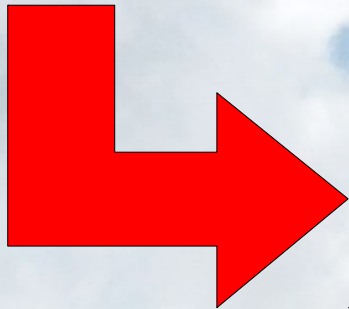
- `/etc/init.d/eucalyptus-nc start`



Cloud Computing

Expérimentation

Découverte des nœuds



Impossible de trouver « Host Controller »



Cloud Computing

III.2. OpenNebula

a) **Présentation**

b) **Fonctionnement**

c) **Expérimentation**

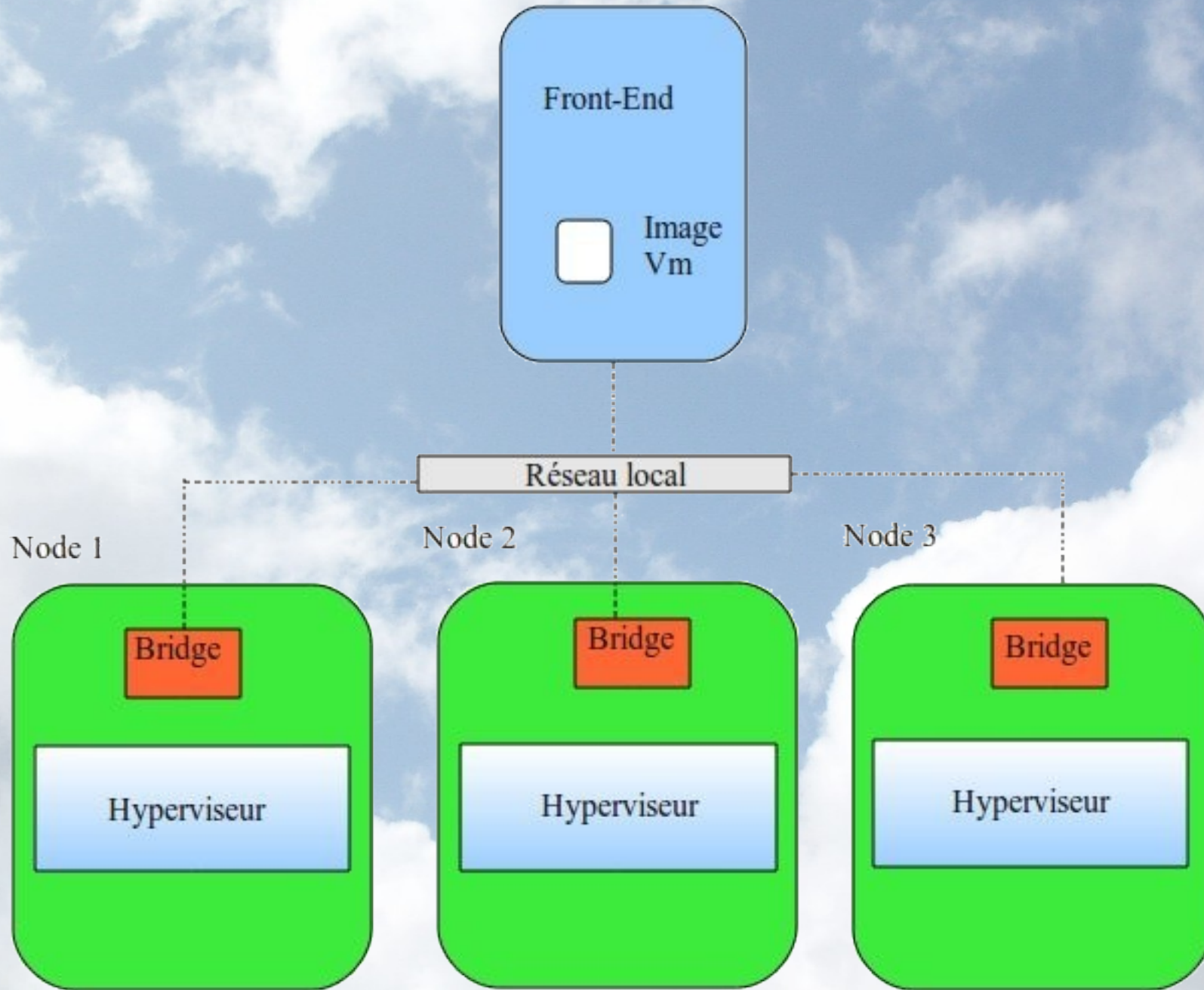
III.2. OpenNebula

- **Solution libre, écrite en Ruby**
- **Cloud public, privé, hybride**
- **Supporté par Debian, Ubuntu et OpenSuse**
- **Support de Xen, KVM et Vmware**
- **Conception épurée, architecture simple**
 - **Un frontend et des nœuds !**

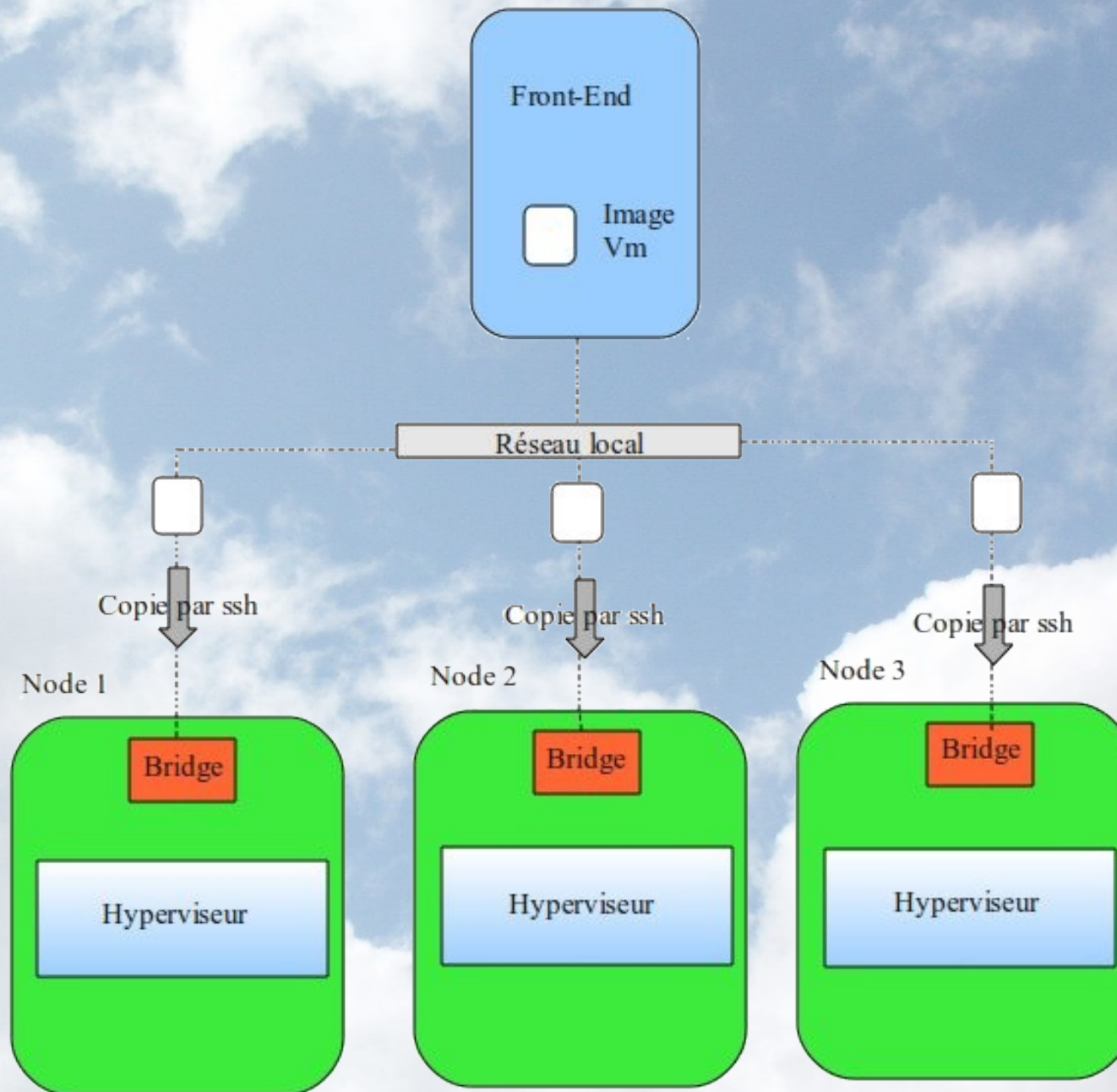
III.2. OpenNebula

b) Fonctionnement

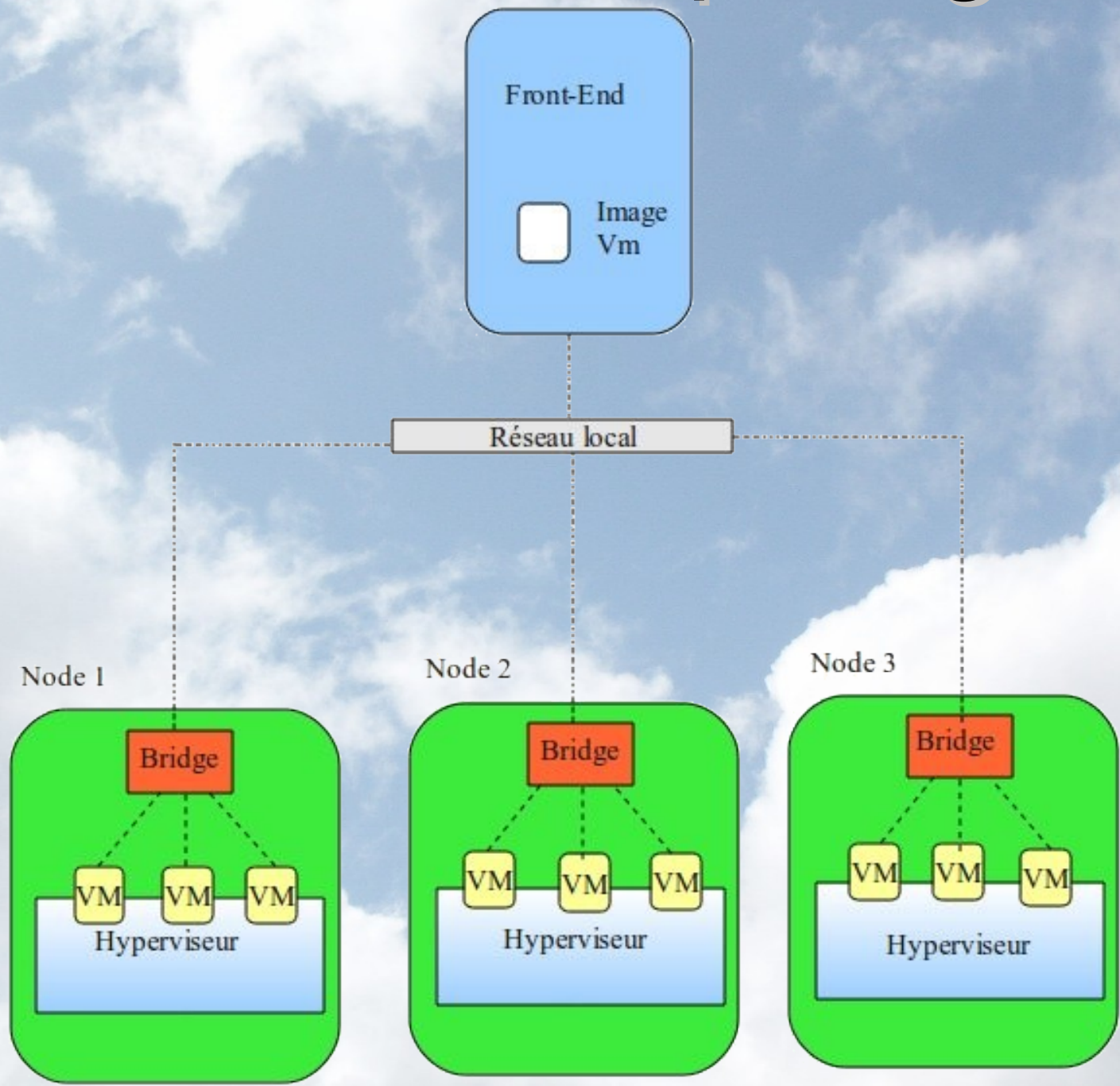
Cloud Computing



Cloud Computing



Cloud Computing



III.2. OpenNebula

- **Création d'environnements**
- **Configuration, réseau (bridge), disque (stockage des VM)...**
- **Création d'images disque de VM : VM Builder, préparation de l'image pour la contextualisation**

III.2. OpenNebula

Notre expérimentation pour un déploiement en 5 étapes :

- **oargridsubON.sh : réservation multisite**
- **kadeployON.sh : déploiement de nos environnements**
- **configureON.sh : configuration du cloud**
- **creationvmON.rb : création des VM**
- **deployvmON.sh : lancement**

```
hyacinthe : zsh <2>
Fichier  Édition  Affichage  Signets  Configuration  Aide
oneadmin@localhost:~$ onehost list
ID NAME                CLUSTER  RVM   TCPU  FCPU  ACPU  TMEM  FMEM  STAT
0  graphene-12.nancy    default  6     400   396   100   15.7G 15.1G  on
1  graphene-140.nanc   default  6     400   395   100   15.7G 15.1G  on
2  graphene-141.nanc   default  6     400   400   100   15.7G 15.1G  on
3  graphene-142.nanc   default  6     400   400   100   15.7G 15.1G  on
4  graphene-143.nanc   default  6     400   399   100   15.7G 15.1G  on
5  graphene-144.nanc   default  0     0     0     100   OK
6  graphene-15.nancy    default  6     400   398   100   15.7G 15.1G  on
7  graphene-16.nancy    default  6     400   392   100   15.7G 15.1G  on
8  graphene-17.nancy    default  6     400   400   100   15.7G 15.1G  on
9  graphene-18.nancy    default  0     0     0     100   OK
10 graphene-19.nancy   default  0     0     0     100   OK
11 graphene-20.nancy   default  6     400   370   100   15.7G 15.1G  on
12 graphene-2.nancy    default  0     0     0     100   OK
13 griffon-17.nancy    default  6     800   800   500   15.7G 15.1G  on
14 griffon-18.nancy    default  6     800   800   500   15.7G 15.1G  on
15 griffon-22.nancy    default  6     800   800   500   15.7G 15.1G  on
16 griffon-23.nancy    default  6     800   800   500   15.7G 15.1G  on
17 griffon-24.nancy    default  6     800   794   500   15.7G 15.1G  on
18 griffon-25.nancy    default  6     800   743   500   15.7G 15.1G  on
19 griffon-26.nancy    default  6     800   780   500   15.7G 15.1G  on
20 griffon-27.nancy    default  6     800   767   500   15.7G 15.1G  on
```

```
hyacinthe : zsh
Fichier  Édition  Affichage  Signets  Configuration  Aide
mlemaux@fnancy:~/script$ ssh oneadmin@graphene-119.nancy.grid5000.fr
oneadmin@localhost:~$ onevm list
ID   USER   NAME  STAT  CPU   MEM      HOSTNAME      TIME
300  oneadmin lucid  runn  0     0K      graphene-12.nan 00 00:09:31
301  oneadmin lucid  runn  0     0K      graphene-140.na 00 00:09:31
302  oneadmin lucid  runn  0     0K      graphene-141.na 00 00:09:31
303  oneadmin lucid  runn  0     0K      graphene-142.na 00 00:09:31
304  oneadmin lucid  runn  0     0K      graphene-143.na 00 00:09:31
305  oneadmin lucid  runn  0     0K      graphene-15.nan 00 00:09:30
306  oneadmin lucid  runn  0     0K      graphene-16.nan 00 00:09:30
307  oneadmin lucid  runn  0     0K      graphene-17.nan 00 00:09:30
308  oneadmin lucid  runn  0     0K      graphene-20.nan 00 00:09:30
309  oneadmin lucid  runn  0     0K      griffon-17.nanc 00 00:09:30
310  oneadmin lucid  runn  0     0K      griffon-18.nanc 00 00:09:30
311  oneadmin lucid  runn  0     0K      griffon-22.nanc 00 00:09:29
312  oneadmin lucid  runn  0     0K      griffon-23.nanc 00 00:09:29
313  oneadmin lucid  runn  0     0K      griffon-24.nanc 00 00:09:29
314  oneadmin lucid  runn  0     0K      griffon-25.nanc 00 00:09:29
315  oneadmin lucid  runn  0     0K      griffon-26.nanc 00 00:09:29
316  oneadmin lucid  runn  0     0K      griffon-27.nanc 00 00:09:29
317  oneadmin lucid  runn  0     0K      griffon-28.nanc 00 00:09:29
318  oneadmin lucid  runn  0     0K      griffon-29.nanc 00 00:09:28
319  oneadmin lucid  runn  0     0K      griffon-2.nancy 00 00:09:29
```

Cloud Computing

III.3. OpenStack

a) Présentation

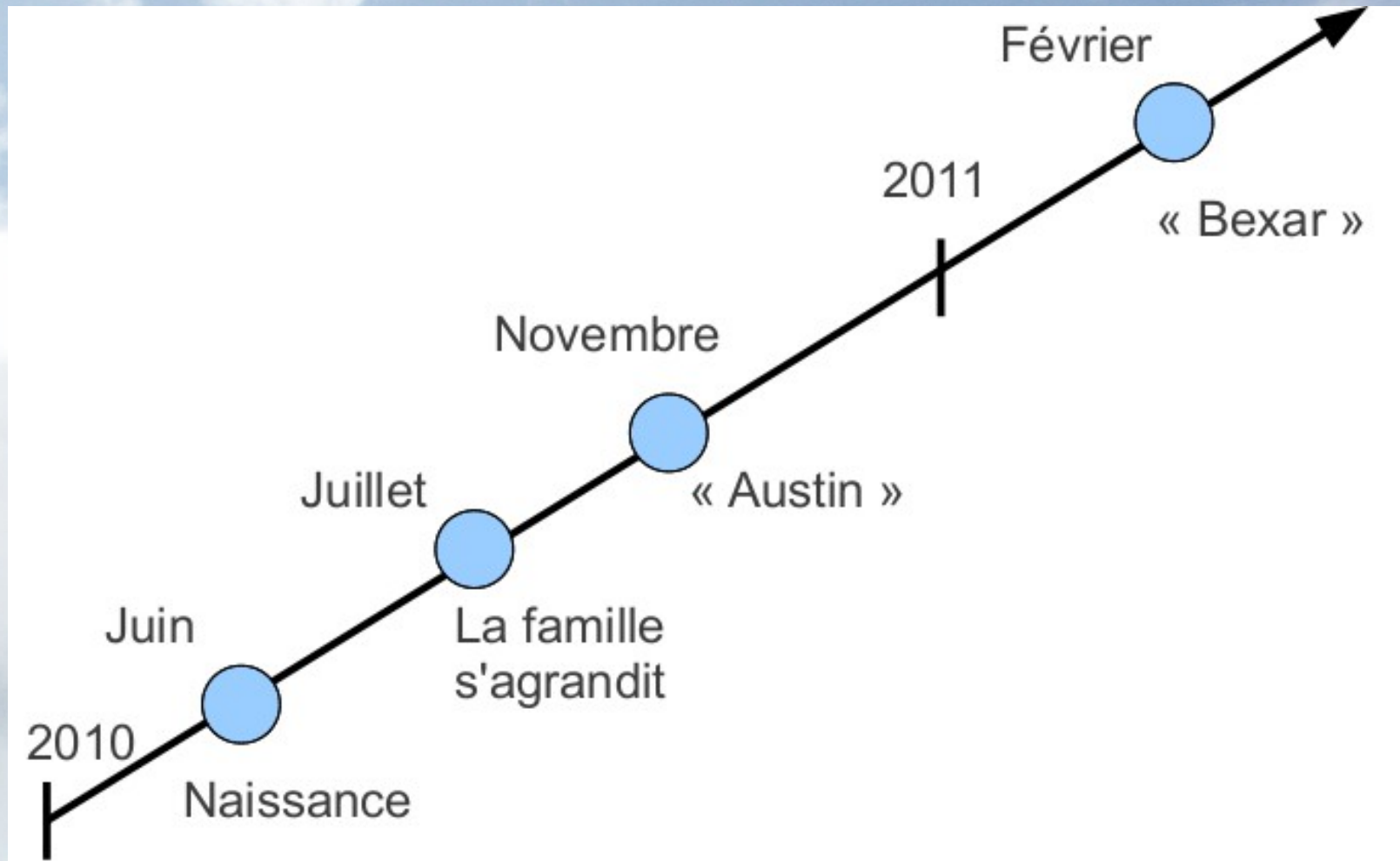
b) Fonctionnement

c) Expérimentation



Cloud Computing

Présentation





Cloud Computing

Présentation

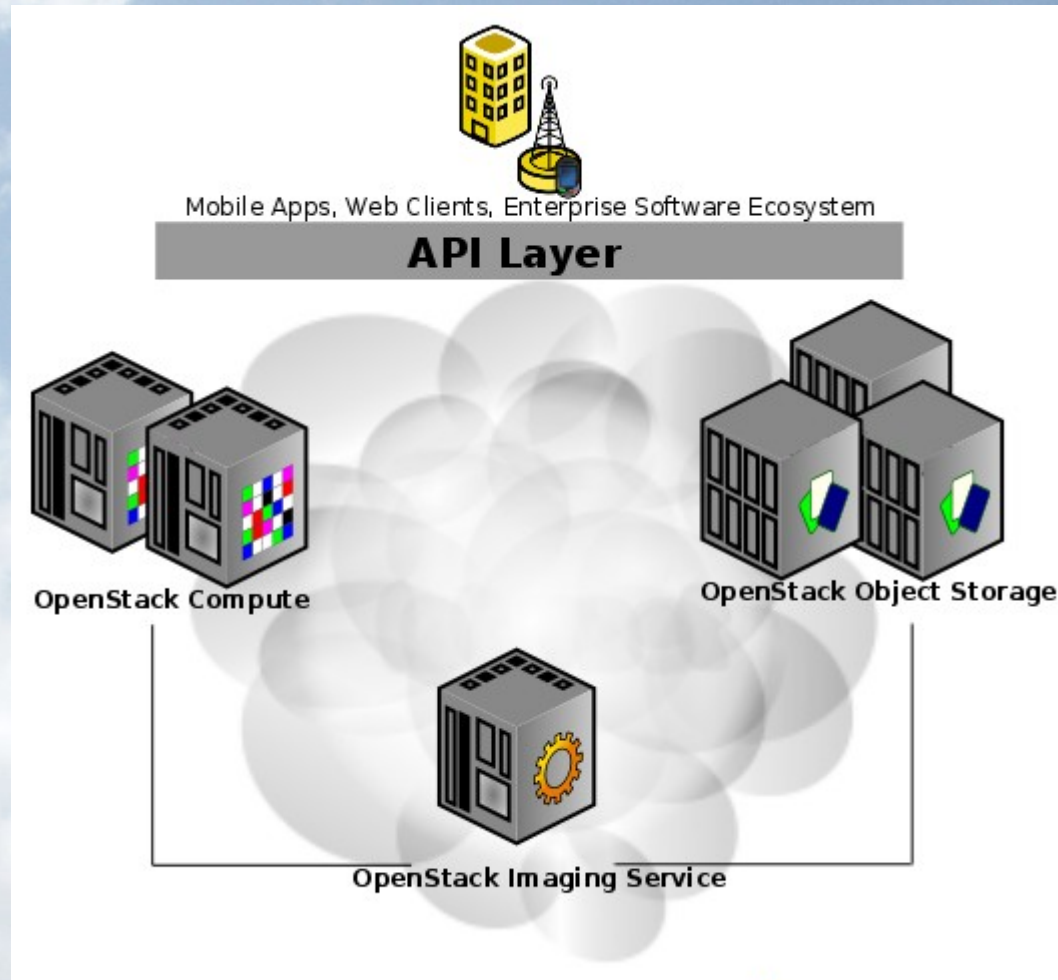


- Nancy-Charlemagne -



Cloud Computing

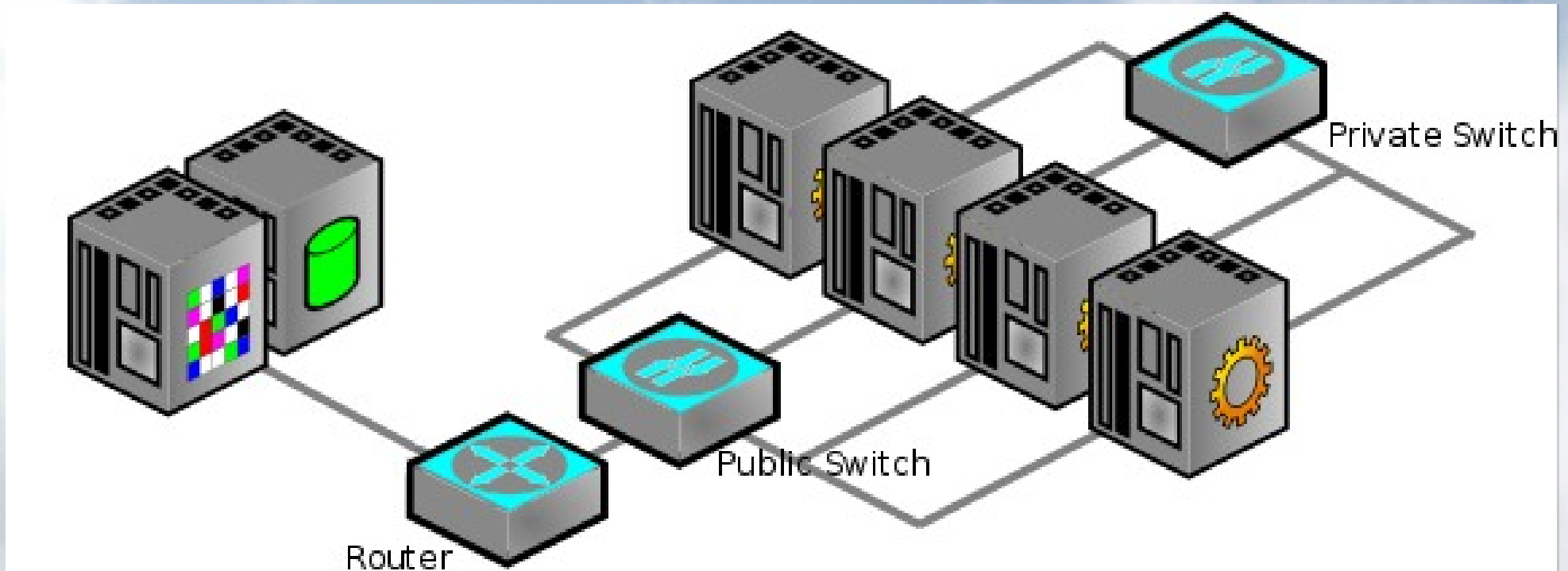
Fonctionnement





Cloud Computing

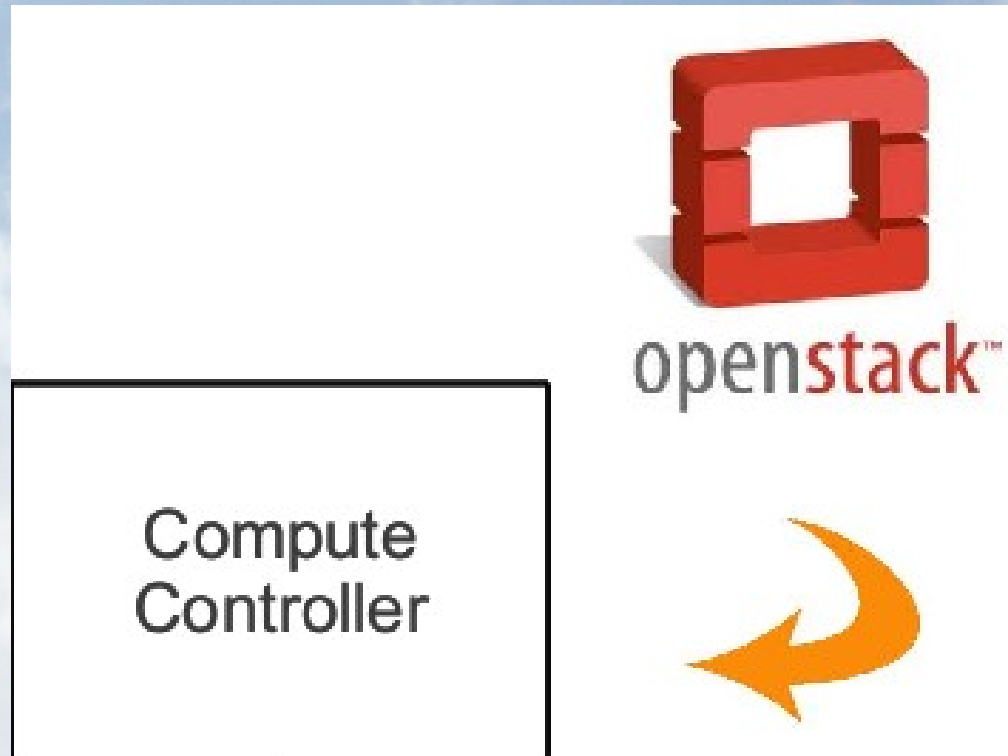
Fonctionnement





Cloud Computing

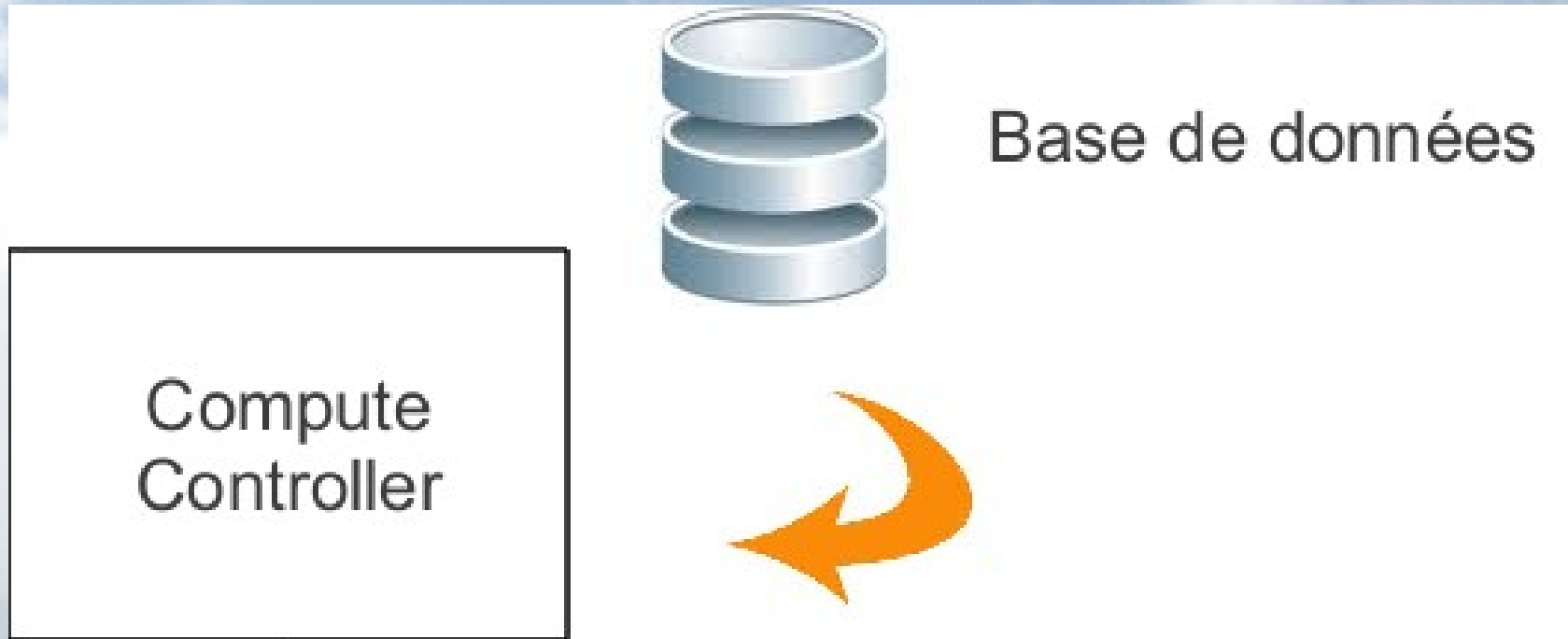
Expérimentation





Cloud Computing

Expérimentation





Cloud Computing

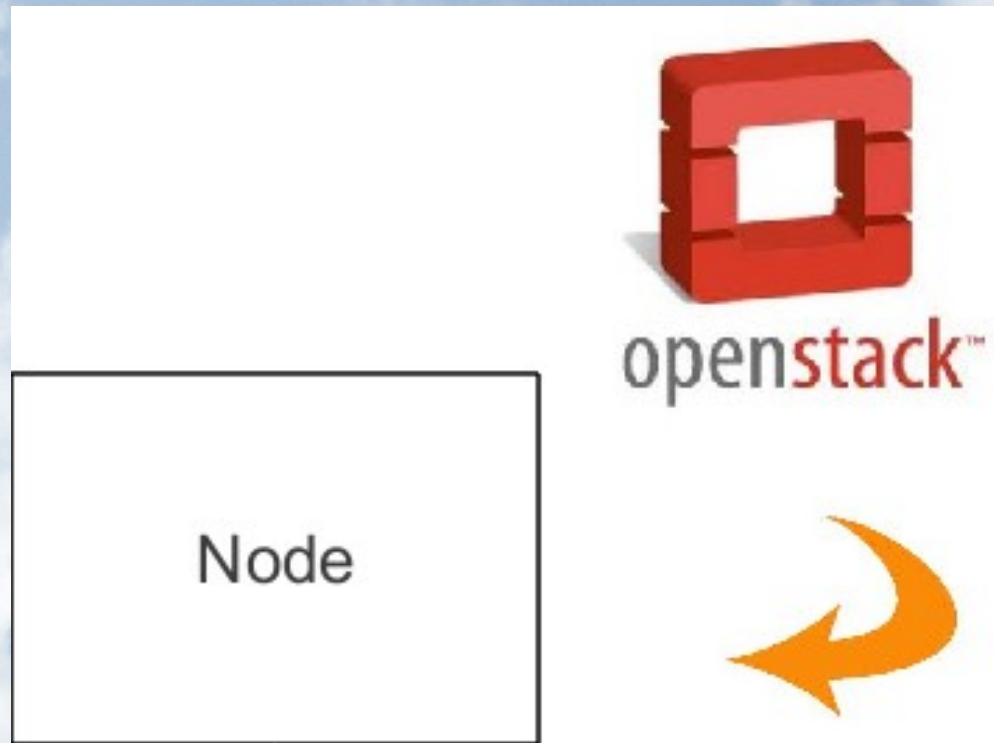
Expérimentation





Cloud Computing

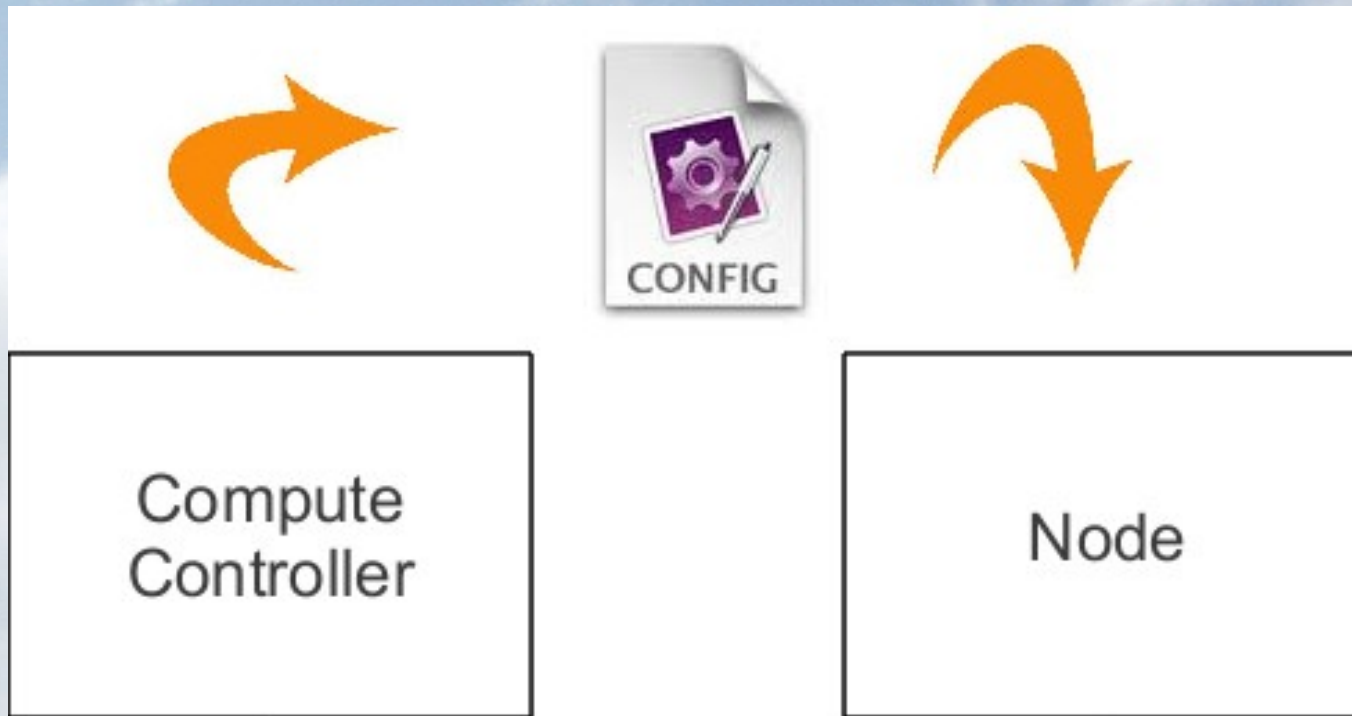
Expérimentation





Cloud Computing

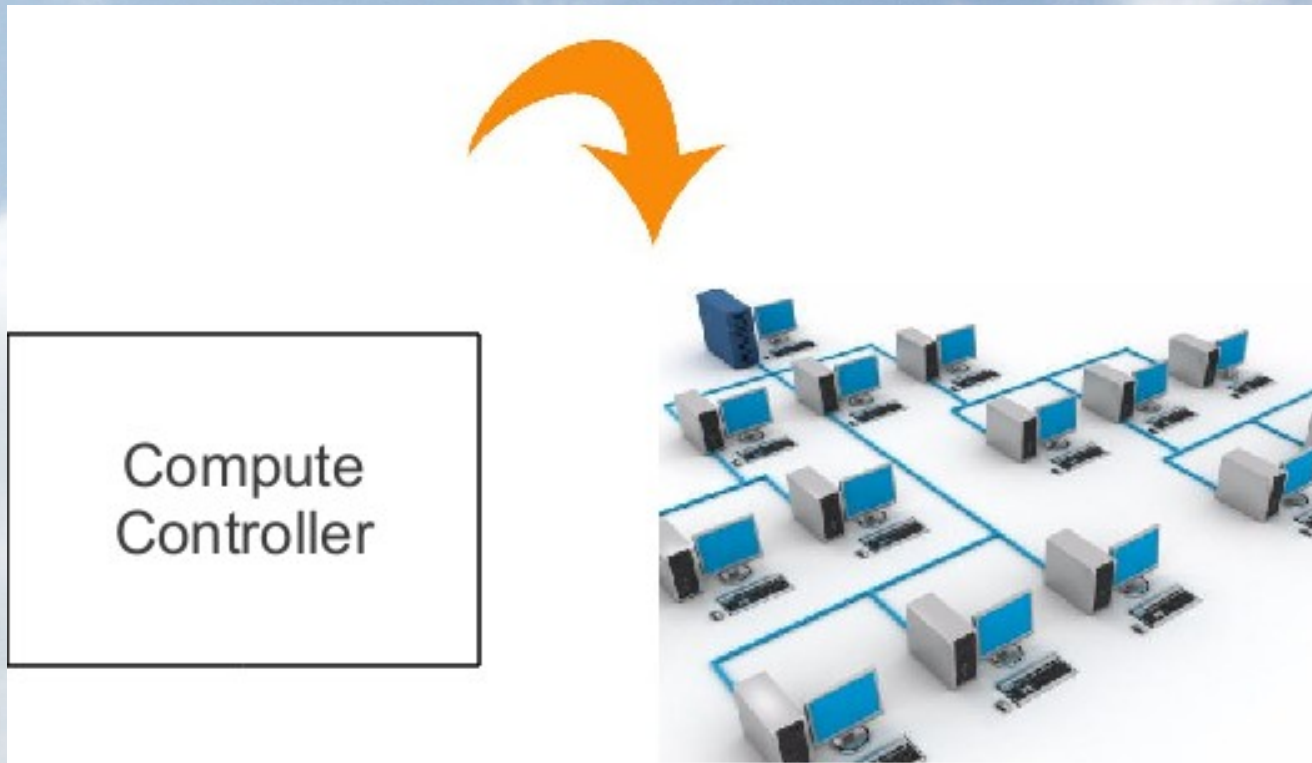
Expérimentation





Cloud Computing

Expérimentation





Cloud Computing

Expérimentation

Résultat ?

```
root@localhost:~# euca-describe-instances
RESERVATION   r-kow5gx5o      toto  default
INSTANCE      i-00000001     ami-7b006df8      networking  mykey (toto, localhost.localdomain)  0  m
1.tiny 2011-03-25T09:21:08Z nova
```



Cloud Computing

IV. Tableau Comparatif

	Eucalyptus	OpenNebula	OpenStack
Documentation	Green	Green	Green
Installation	Orange	Green	Green
Configuration	Red	Orange	Green
Administration	Green	Green	White
Utilisation	Green	Orange	Orange
Image	Green	Red	Green
Stockage	Green	Red	Green
Communauté	Red	Green	Green
Réseau	Red	Red	Orange
Flexibilité	Green	Orange	Orange
Maturité	Green	Green	Red
Évolution	Red	Green	Green

Cloud Computing

V. Conclusion

- Objectifs remplis :
 - Evaluation de 3 solutions de Cloud Computing sur Grid'5000.
 - Environnement prêt à être déployé pour OpenNebula et fonctionnel.
 - Environnement Openstack disponible mais reste à régler le problème de la configuration réseau pour les VM.
 - Expérience à grande échelle avec 150 VM sur 30 nodes.
 - Retour d'expérience : rapport, remontée de bugs sur la plate-forme.

Cloud Computing

V. Conclusion

- **Difficultés rencontrées :**
 - **Maintenances fréquentes sur le Grid'5000.**
 - **Organisation générale du planning pour le projet.**
 - **Environnement non uniforme sur les différents sites (virtualisation, réseau...)
(bientôt réglé grâce à KAVlan)**

Cloud Computing

V. Conclusion

- **Bénéfices du projet :**
 - **Grid'5000.**
 - **Travail en équipe.**
 - **Amélioration de nos compétences en réseaux et administration de systèmes.**

Cloud Computing

Avez-vous des questions ?

