

---

# Mise en Place d'une Plate-forme de Cloud Privé

---



*Rédigé par :*

BADRI YASSINE

ED-DRIOUCH CHADIA

EL HOUDAIGUI BILAL

*Dirigé par :*

M.BADIR HASSAN

le 22/05/2016



# Contents

<b>1</b>	<b>Introduction</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Mise en Place d'une Plate-forme de Cloud Privé avec VMware vSphere</b>	<b>3</b>
2.1	Résumé . . . . .	3
2.2	Outils utilisées . . . . .	4
2.3	Implémentation . . . . .	5
2.3.1	Configuration du serveur ESXI : . . . . .	5
2.3.2	Configuration à l'intérieur du serveur ESXI . . . . .	10
<b>3</b>	<b>Mise en Place d'une Plate-forme de Cloud Privé avec OpenNebula</b>	<b>14</b>
3.1	Introduction . . . . .	14
3.2	Implémentation . . . . .	17
3.2.1	Création d'une machine virtuelle . . . . .	17
3.2.2	Création des utilisateurs . . . . .	24
3.2.3	Affectation de machines aux utilisateurs . . . . .	25
3.2.4	Accès des utilisateurs aux VMs . . . . .	27
3.2.5	Association entre deux machines . . . . .	30
<b>4</b>	<b>Comparaison</b>	<b>32</b>
<b>5</b>	<b>Conclusion</b>	<b>32</b>

# 1 Introduction

Au cours des 50 dernières années, l'informatique a vécu des progrès extraordinaires.

- Capacité : le premier disque magnétique avait une capacité de quelques Méga-octets, alors qu'aujourd'hui une clé USB peut atteindre 256Go soit environ 50 000 fois plus.
- Puissance de calcul : les microprocesseurs sont passés de 108 khz en 1971 à plus de 3 Ghz de nos jours.

Mais l'informatique, surtout en termes de miniaturisation, arrive à ses limites car la demande en capacité de calcul et de stockage est en perpétuelle hausse. C'est alors que les développeurs se sont tournés vers le parallélisme et la distribution : machines multiprocesseurs et multicœurs, Cloud computing.

Le Cloud Computing est une solution à ce problème, rendue possible grâce à la création d'internet qui donne la capacité à des machines distantes de communiquer. Cette technique offre la possibilité d'utiliser une puissance de calcul et une capacité de stockage offerte par des serveurs distants.

Enfin, notons la position de l'open source dans cette technologie, la plupart des logiciels développés pour le Cloud Computing sont open source.

## 2 Mise en Place d'une Plate-forme de Cloud Privé avec VMware vSphere

### 2.1 Résumé

Vsphere est un logiciel d'infrastructure de Cloud computing de l'éditeur VMware, basé sur l'architecture VMware ESXi. Vsphere permet l'accès local ou à distance aux machines liées au serveur ESXi. Après la configuration et l'administration du serveur ESXi 6.0 via Vsphere client on a arrivé à effectuer une liaison entre le serveur (Administrateur ) et des machines clientes (Ubuntu ,windows...).

Ce document contient les différentes étapes pour faire l'accès à distance aux machines liées au serveur ESXi. C'est-à-dire l'accès d'une (ou plusieurs) machine client à un serveur ESXi (comme le montre la figure ci-dessous)

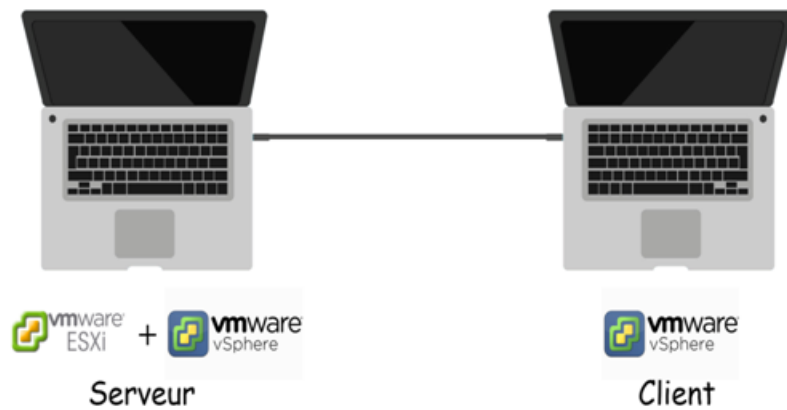


Figure 1: illustration d'une connexion entre deux PCs (Client-Serveur)

## 2.2 Outils utilisées



Figure 2: Logo VMware Workstation

**VMware Workstation** : VMware Workstation est un logiciel professionnel édité par VMware, leader mondial de la virtualisation, qui permet d'émuler plusieurs systèmes d'exploitation sur la même machine et bien plus encore. Il s'avère compatible avec les systèmes d'exploitation Windows, Linux, Solaris et BSD.



Figure 3: Logo VMware vSphere

**VMware vSphere** : VMware vSphere est un logiciel d'infrastructure de Cloud computing de l'éditeur VMware, c'est un hyperviseur de type 1 (Bare Metal), basé sur l'architecture VMware ESXi. VMware vSphere nécessite une configuration matérielle restreinte précisée dans le guide de comptabilité VMware.



Figure 4: Logo VMware ESXi

**VMware ESXi** : VMware ESXi (formerly ESX) is an enterprise-class, type-1 hypervisor developed by VMware for deploying and serving virtual computers. As a type-1 hypervisor, ESXi is not a software application that one installs in an operating system (OS); instead, it includes and integrates vital OS components, such as a kernel.

## 2.3 Implémentation

### 2.3.1 Configuration du serveur ESXi :

*Ajout d'adaptateur réseau*

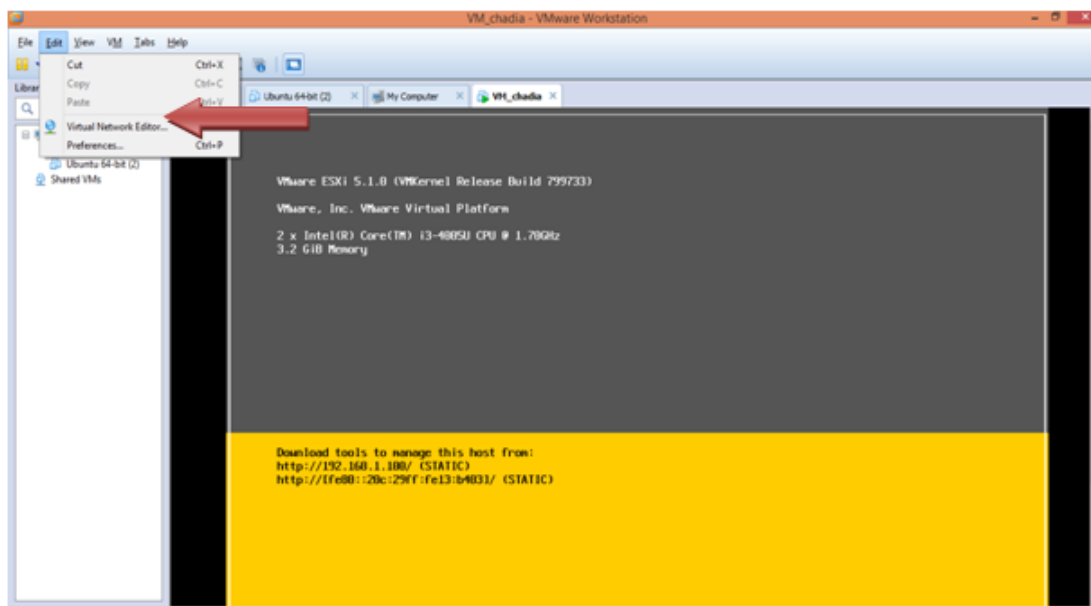


Figure 5: Ajout d'adaptateur réseau (étape 1)

Après avoir cliquer sur « Virtual Network Editor » la fenêtre ci-dessous apparaîtra.

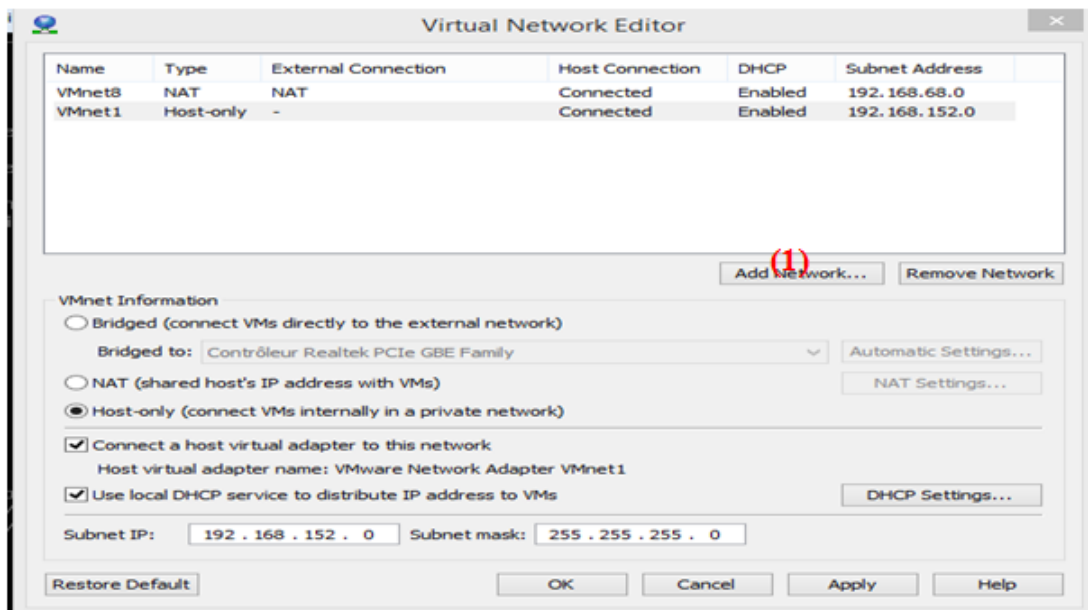


Figure 6: Ajout d'adaptateur réseau (étape 2)

On doit ajouter un réseau en cliquant sur (1) (Add Network...).

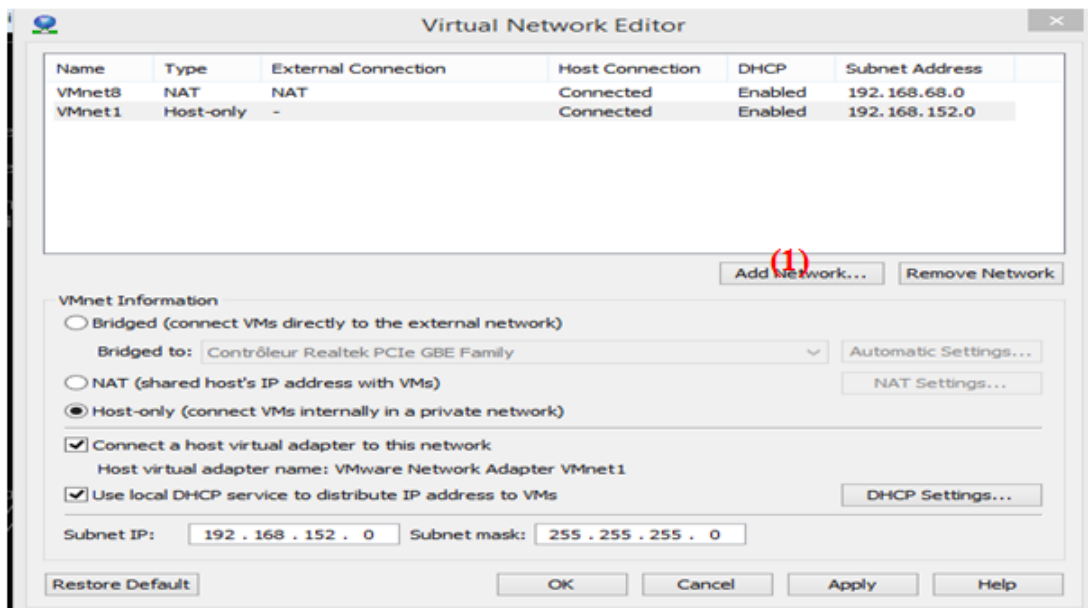


Figure 7: Ajout d'adaptateur réseau (étape 3)

Après avoir confirmé l'ajout il faut faire les configurations suivantes sur le réseau ajouter.

1. Bridged
2. Network card « le nom de carte réseau ( Ethernet ) »

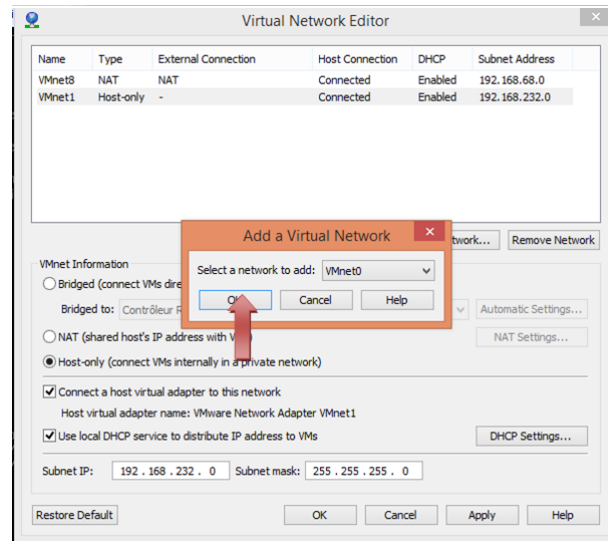


Figure 8: Ajout Adaptateur réseau (étape 4)

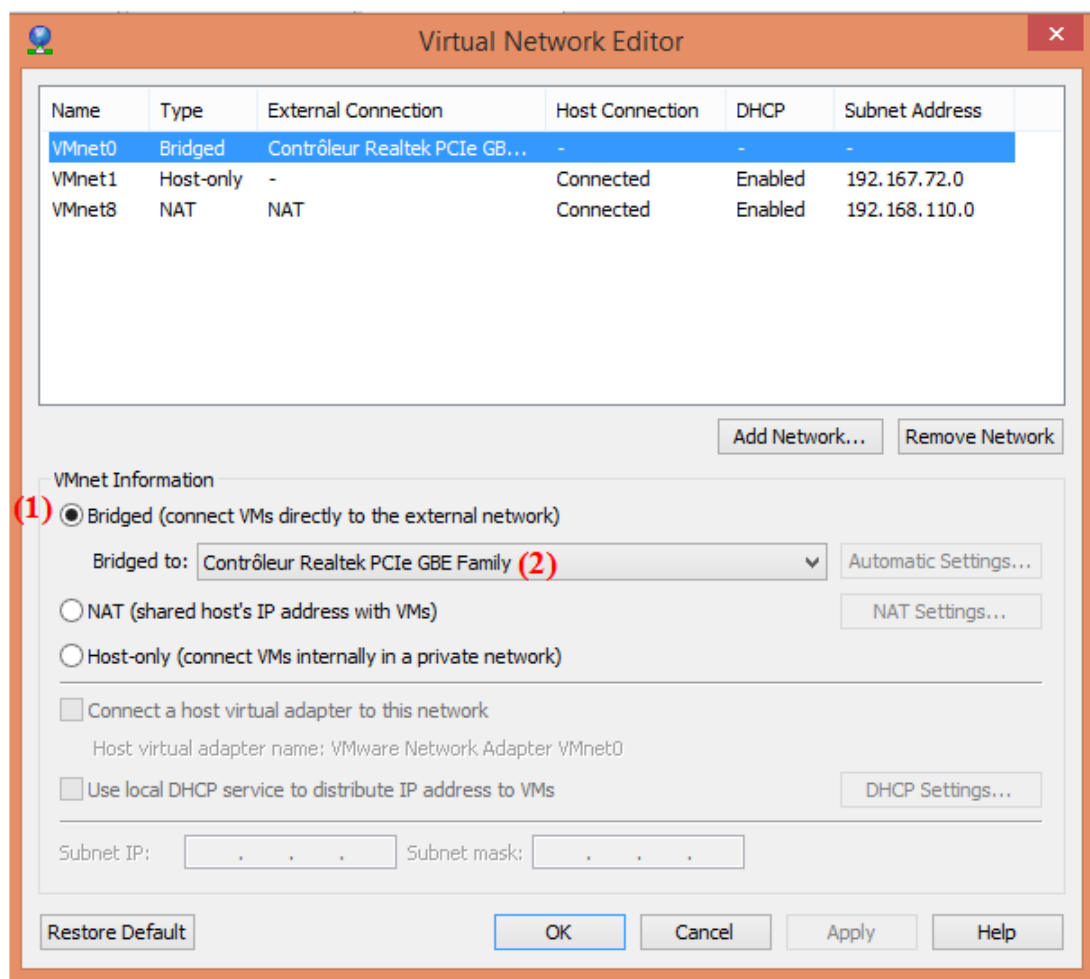


Figure 9: Ajout Adaptateur réseau (étape 5)



## Configuration du réseau de la machine Virtuelle

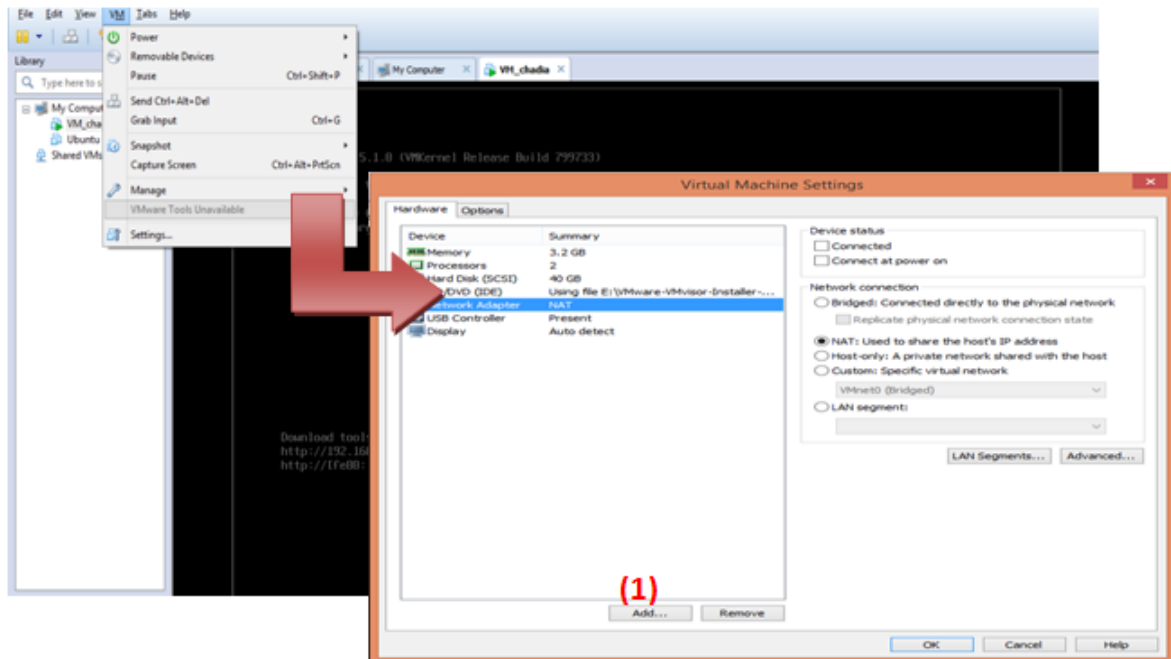


Figure 10: Configuration du réseau de la machine Virtuelle-0

Après avoir choisir (1) (Add ), la fenêtre ci-dessous sera afficher, on clique sur (2) (Next ) :

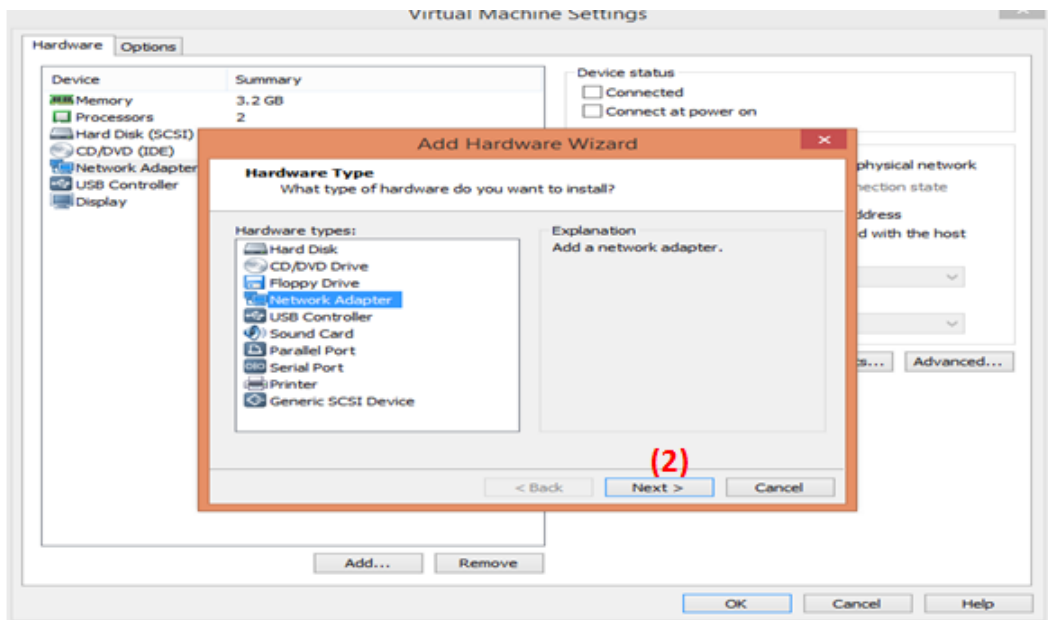


Figure 11: Configuration du réseau de la machine Virtuelle (étape 1)

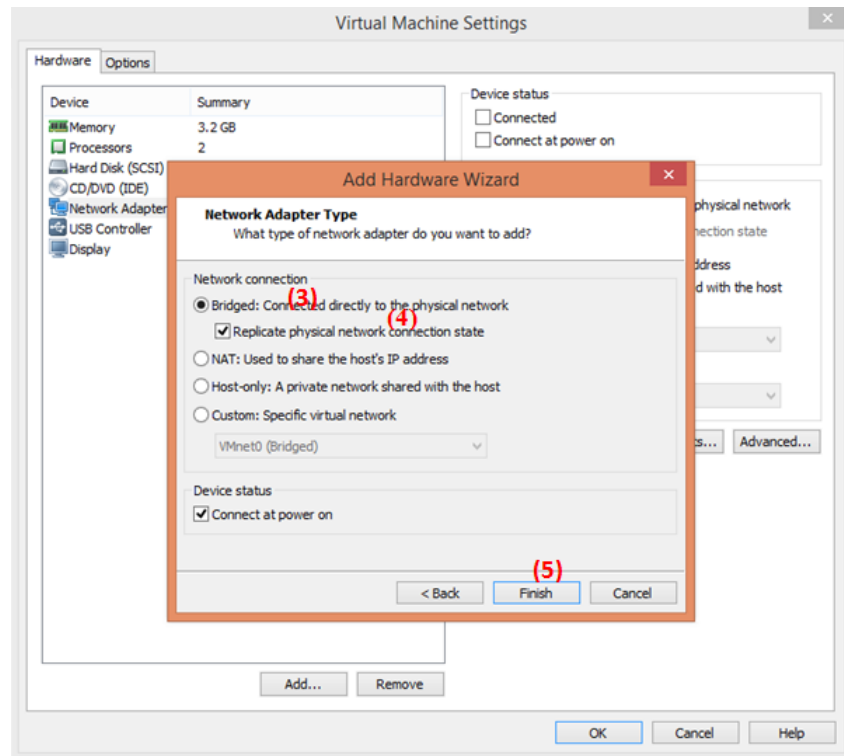


Figure 12: Configuration du réseau de la machine Virtuelle (étape 2)

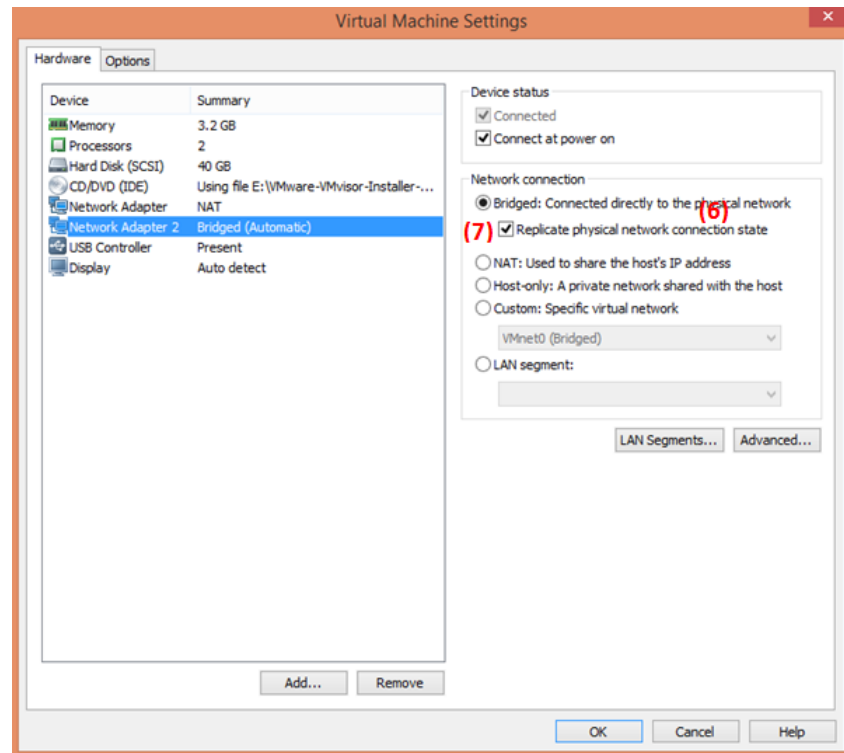


Figure 13: Configuration du réseau de la machine Virtuelle (étape 3)

### 2.3.2 Configuration à l'intérieur du serveur ESXI

Dans cette étape on démarre le serveur ESXI ,puis on suit les étapes ci-dessous :  
Cliquons sur « F2 » ⇒ Configure Management Network ⇒ Network Adapters.

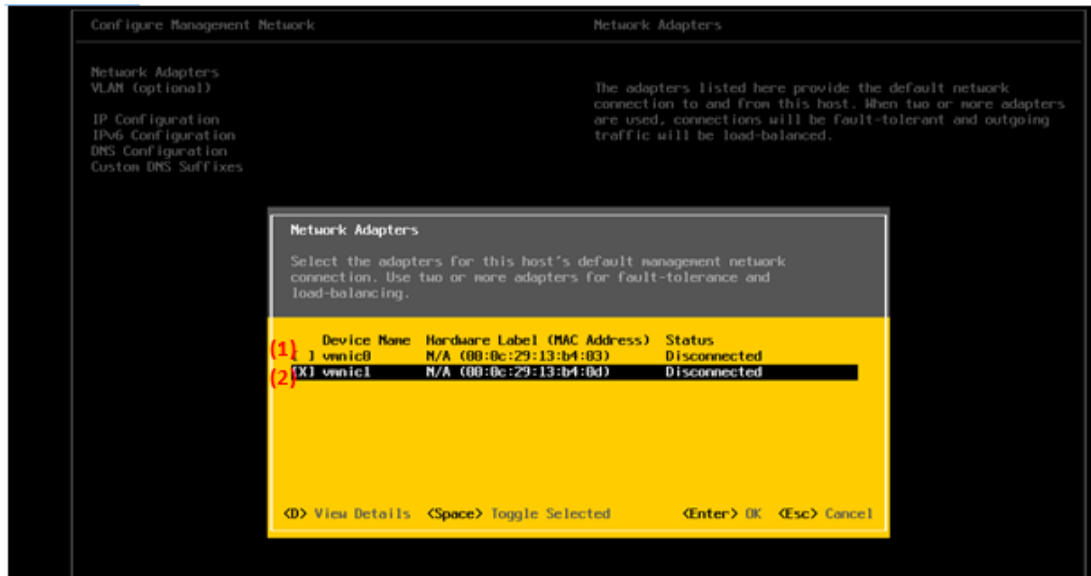


Figure 14: Sélection de l'adaptateur réseau

(1) on clique sur la ligne de vmnic0 puis sur « Espace » pour éliminer le [X]

(2) on clique sur la ligne de vmnic1 puis sur « Espace » pour cocher ce choix .

En suite, on clique sur « IP Configuration » pour changer le « Default Gateway » en « 0.0.0.0 » .

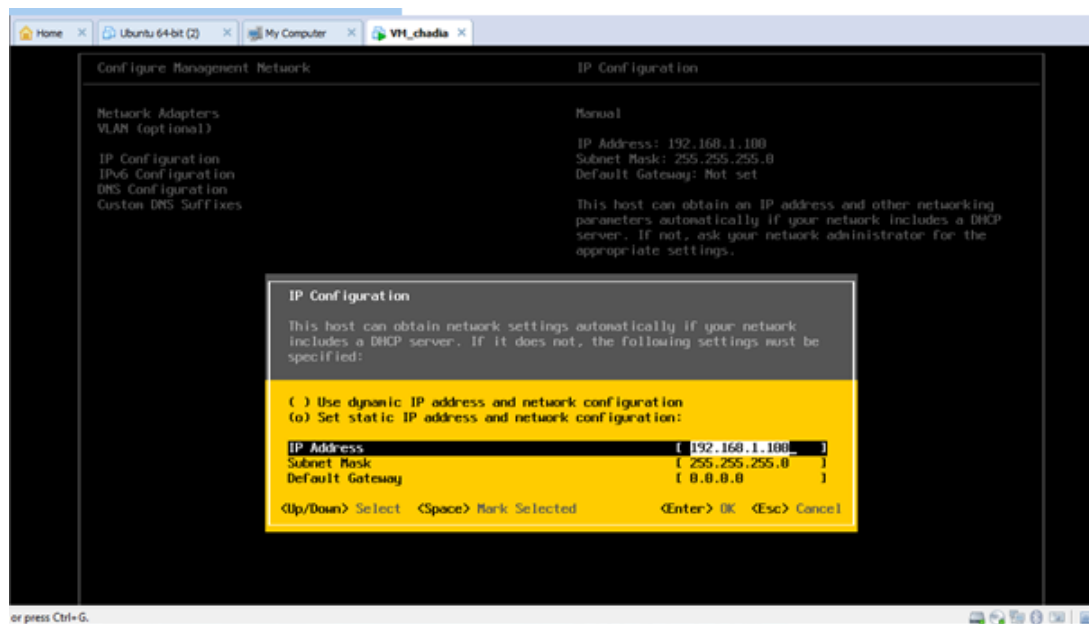


Figure 15: Choix de l'adaptateur

Enfin on configure DNS, en cliquant sur « DNS Configuration »

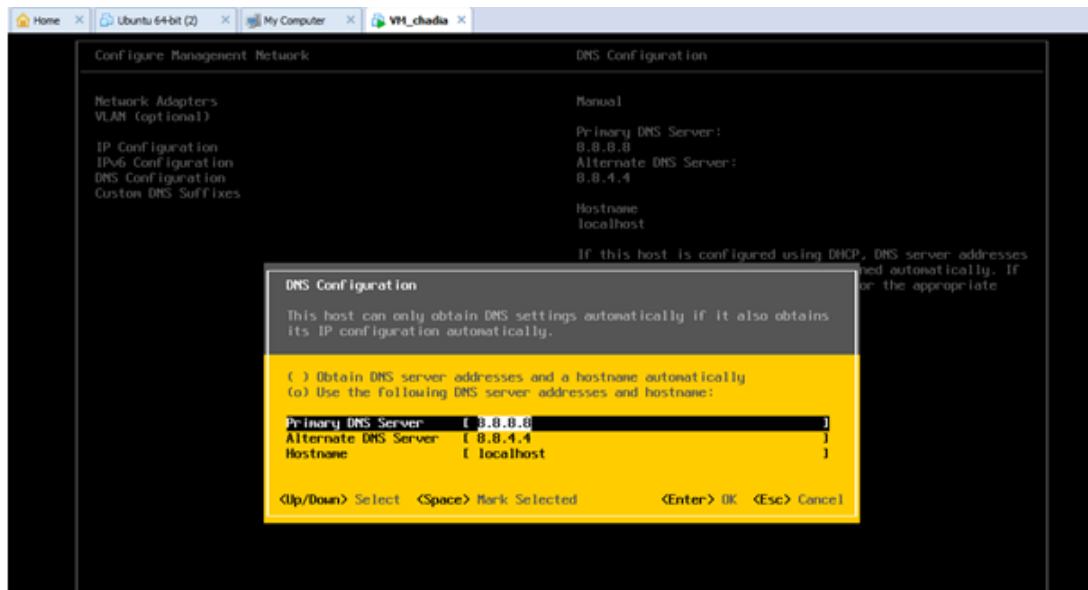


Figure 16: Configuration DNS

## Accès de l'administrateur (autorisations limitées)

Après avoir terminer toutes les configurations, Le client peut accéder au serveur en utilisant Vsphere client :

Tout d'abord il faut désactiver le par-feu :

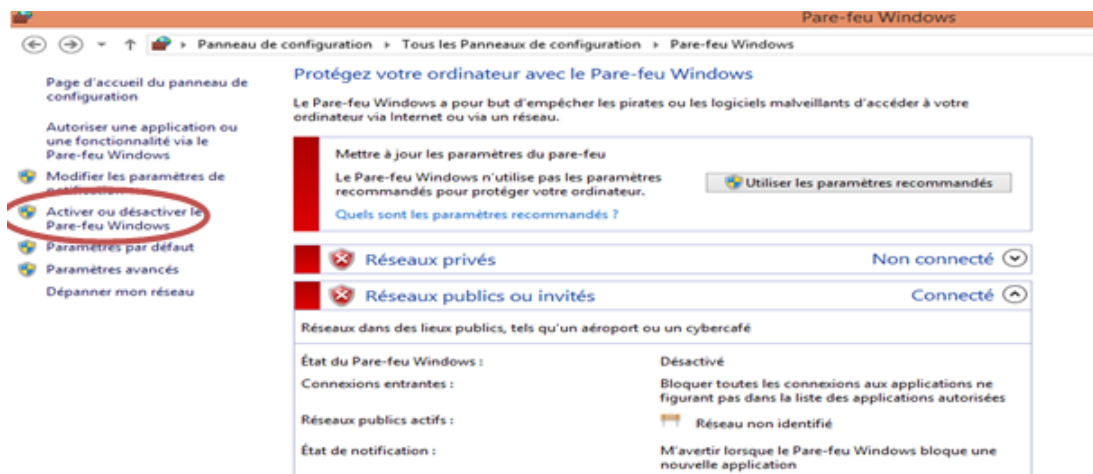


Figure 17: Désactivation du par-feu

Puis il faut :

- (1) remplir des champs demander.
- (2) Valider les informations.

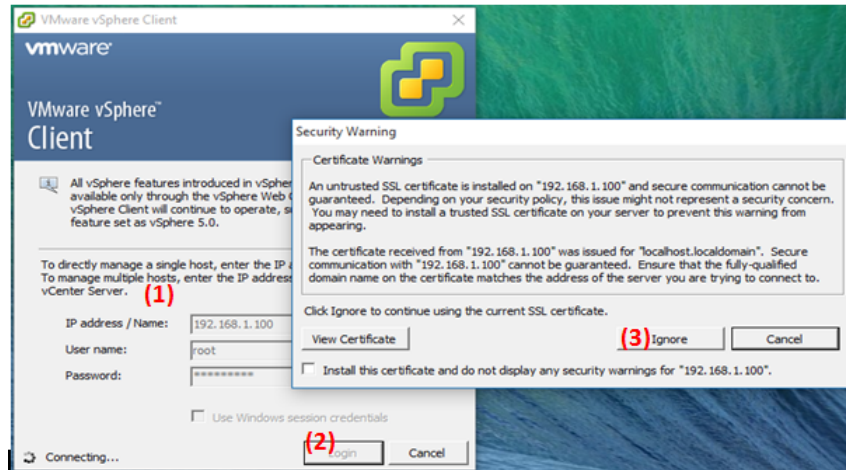


Figure 18: Connexion à distance (root) (étape 1)

Ensuite la fenêtre suivante affichera :

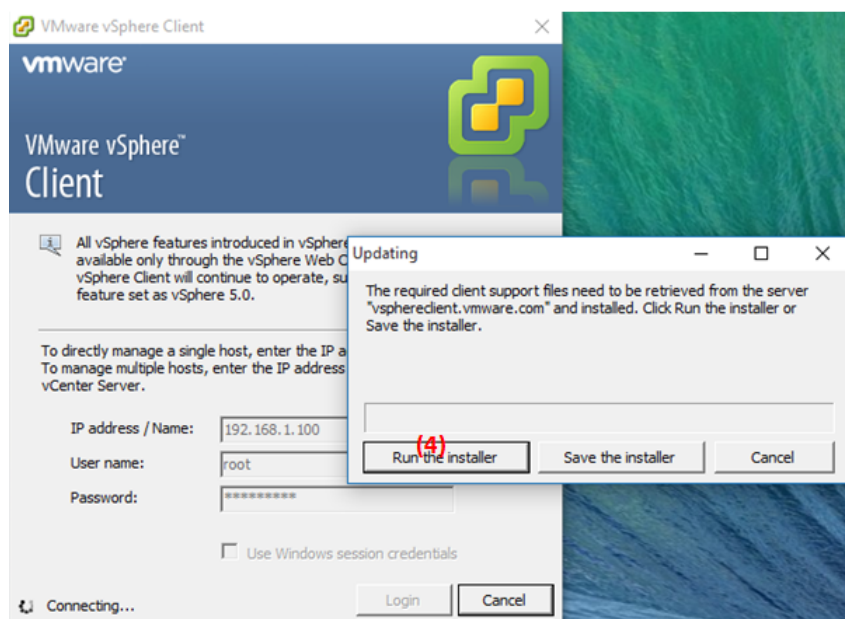


Figure 19: Connexion à distance (root) (étape 2)

A la fin de l'installation la fenêtre suivante apparaîtra.

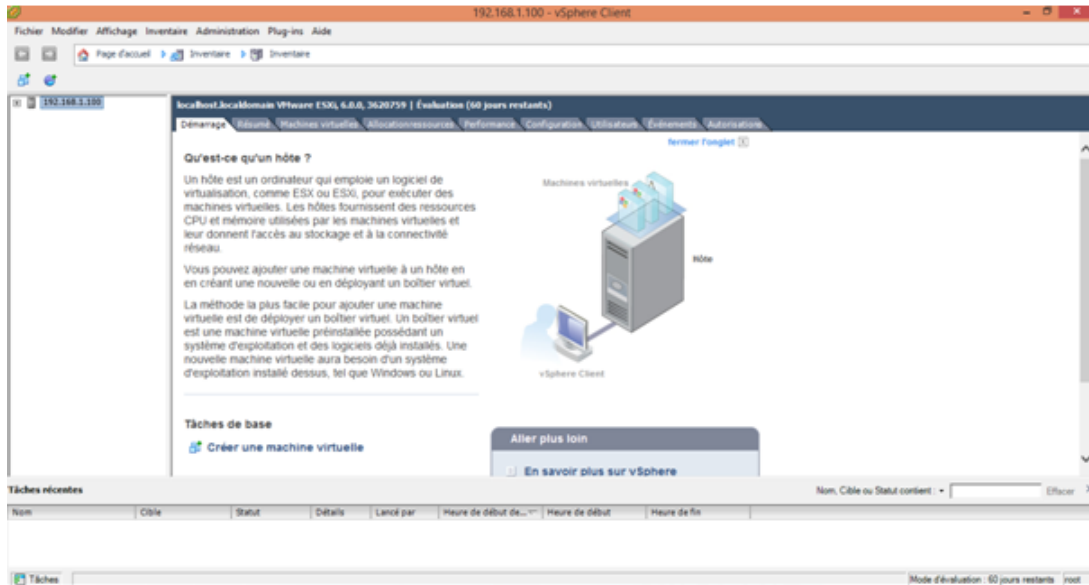


Figure 20: Interface après validation d'accès

Enfin on a pu accéder au serveur ESXi à distance.

## Accès des clients selon leurs rôles

Exemple : L'étudiant « yassine » peut accéder au serveur et effectuer les opérations qui lui ont été affectées par l'administrateur



Figure 21: Interface de connexion d'un client

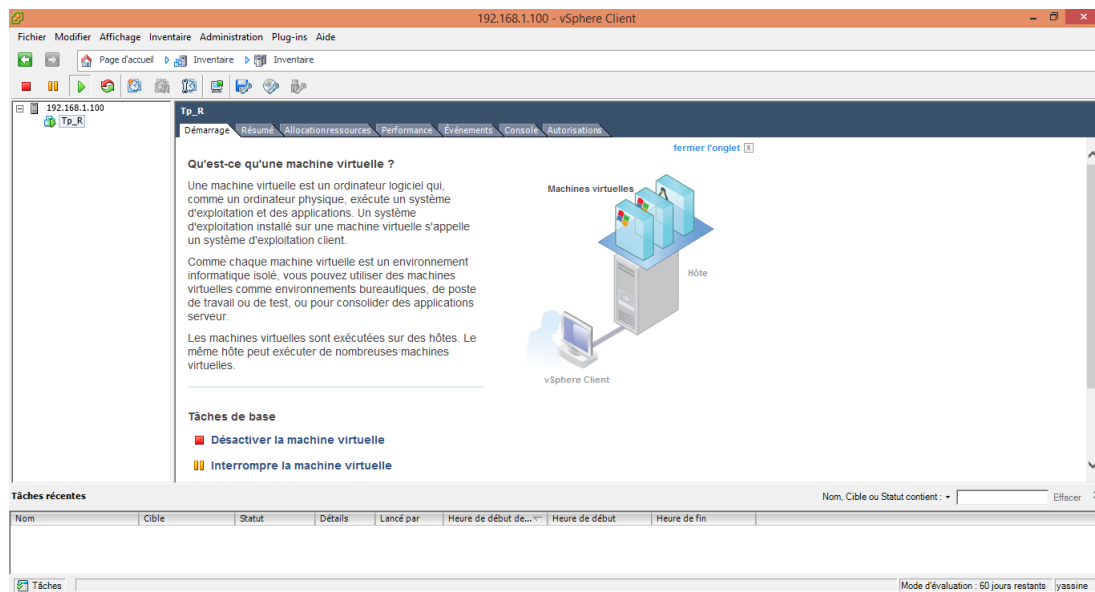


Figure 22: Interface d'accès pour client selon leur rôle

En cliquant sur "Tp\_R" le client peut accéder à sa machine (machine affectée par l'administrateur), comme le montre la figure :

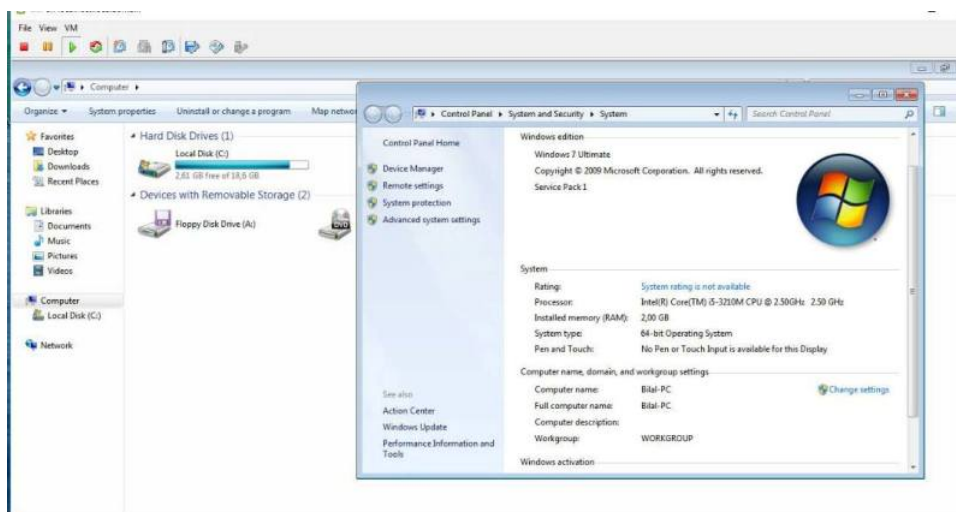


Figure 23: interface d'accès pour client selon leur rôle

### 3 Mise en Place d'une Plate-forme de Cloud Privé avec OpenNebula

#### 3.1 Introduction

**OpenStack** est un ensemble de logiciels logicielle libre développée en Python et permettant de déployer un Cloud de type IaaS avec des fonctionnalités similaires aux offres bien connues du marché comme celle de Amazon pour n'en citer qu'une. La dernière version est nommée Mitaka

réalisé en 7 Avril 2016, elle est constituée d'un ensemble de modules (ou projets) adressant des fonctionnalités complémentaires permettant de mettre en oeuvre un Cloud de type IaaS :

- *Nova*: Pour le compute (instances virtuelles), son but est de gérer les ressources de Calcul des infrastructures.
- *Glance* : Pour la gestion des images d'OS à destination des instances virtuelles, Il permet la découverte, l'envoi et la distribution d'image disque vers les instances.
- *Cinder* : Pour le stockage sous forme de disques réseau attachés à une instance virtuelle (block storage), c'est un service de stockage en mode bloc.
- *Swift* : Pour le stockage orienté objets, c'est un système de stockage de données redondant et évolutif. Les fichiers sont écrits sur de multiples disques durs répartis sur plusieurs serveurs dans un Datacenter.
- *Neutron* : Pour la gestion de réseaux logiques, il permet de gérer et manipuler les réseaux et l'adressage IP au sein d'OpenStack.
- *Keystone* : Pour la gestion des identités afin de permettre l'authentification et l'accès aux autres services, il fournit un annuaire central contenant la liste des services et la liste des utilisateurs d'Openstack ainsi que leurs rôles et autorisations.
- *Ceilometer*: Pour la capture et l'agrégation de métriques du système (metering), il permet de collecter différentes métriques sur l'utilisation du Cloud. Par exemple il permet de récolter le nombre d'instances lancé dans un projet et depuis combien de temps.
- *Horizon* : pour l'utilisation/l'administration des autres modules via une console web, il s'agit d'une application web qui permet aux utilisateurs et aux administrateurs de gérer leurs Cloud à travers d'une interface graphique.
- *Heat* : Il permet de décrire une infrastructure sous forme de modèles.
- *Trove*: Il permet d'installer et de gérer facilement des instances de base de données relationnelle et NoSQL au sein d'OpenStack.
- *Sahara* : Il fournit aux utilisateurs les moyens simples de provisionner des clusters de Hadoop en spécifiant plusieurs paramètres comme la version, la topologie du cluster ou d'autres.



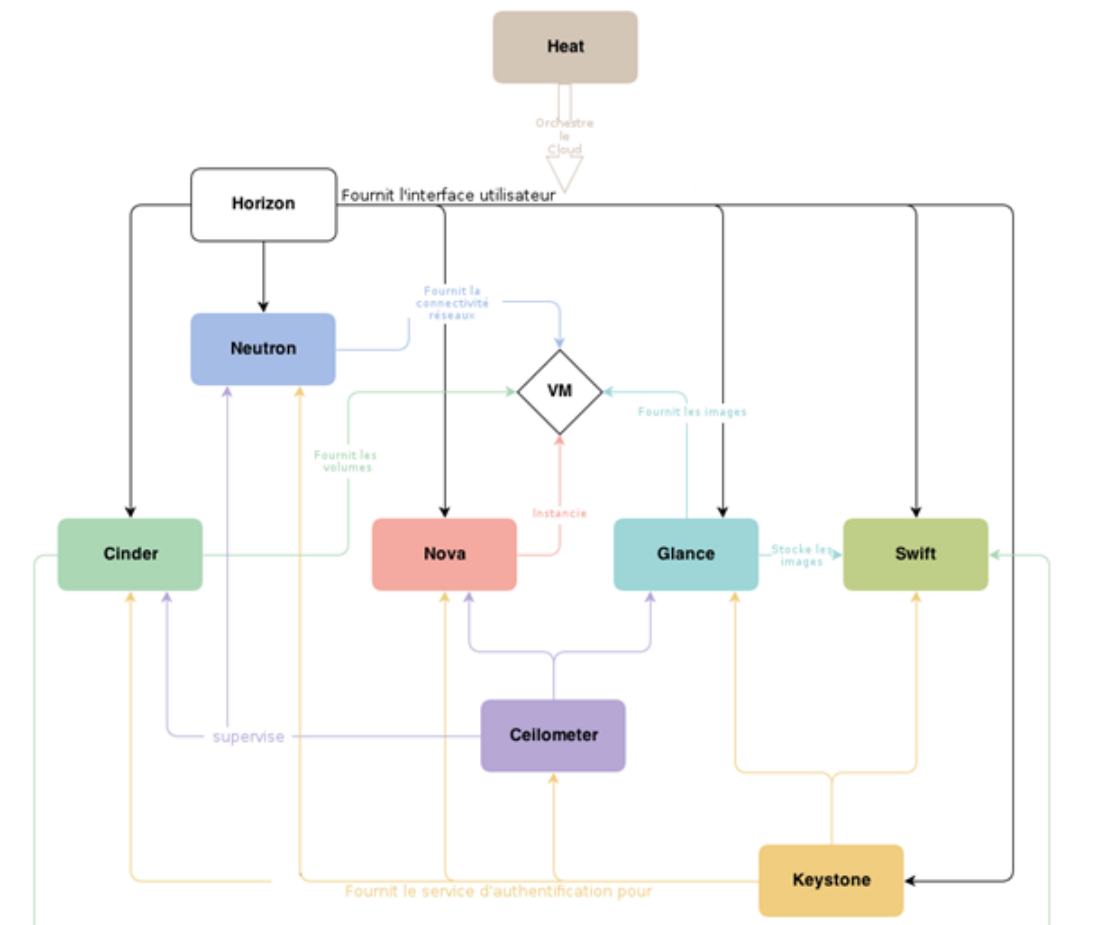


Figure 24: Architecture conceptuelle des services OpenStack (Wikipédia)

**DevStack** : Le projet devstack est un outil intéressant pour déployer un environnement de développement complet OpenStack à partir du code source.

On a d'installer DevStack en suivant les étapes ci-dessous :

1. Installation d'Ubuntu 16.04 LTS
2. Télécharger DevStack en tapant la commande :  
`git clone https://git.openstack.org/openstack-dev/devstack`
3. On exécute le script en tapant la commande :  
`cd devstack; ./stack.sh`
4. Enfin l'accès à l'interface web via `https://localhost`

Le problème qu'on a rencontré c'est que devStack n'a pas pour but le déploiement d'un cloud mais c'est un environnement de développement.

En cherchant sur internet on a trouvé une solution qui sert à exécuter le script `./stack.sh` après chaque lancement de la machine, ce qui n'est pas fiable. Les problèmes qu'on a vécus nous ont poussé à chercher d'autres solutions, on a trouvé plusieurs, parmi eux : OpenNebula, Eucalyptus.

*Eucalyptus* est un logiciel médiateur open-source pour l'implémentation du cloud computing, son nom fait référence à l'acronyme anglais « Elastic Utility Computing Architecture for Linking Your Programs To Useful Systems ».

Ci-dessous un comparatif entre ces deux solutions :

	<b>Eucalyptus</b>	<b>Opennebula</b>
<b>Installation et mise en œuvre</b>	Simple	Très simple et très rapide
<b>Configuration</b>	Complicquée	Moyen
<b>Lancement d'une machine virtuelle</b>	Beaucoup de commandes pour le lancement	Seulement en 2 commandes
<b>Communauté</b>	Très forte	Présente
<b>Infrastructure minimum</b>	1 frontend et 1 nœud	1 frontend et 1 nœud
<b>Hyperviseurs supportés</b>	Xen, Kvm, Vmware	Xen, Kvm et Vmware

Figure 25: Comparaison entre OpenNebula et Eucalyptus

On a choisi de travailler avec OpenNebula car elle nous convient.

## 3.2 Implémentation

Afin de déployer la solution OpenNebula, on suit les étapes suivantes :

1. Installation de l'hyperviseur Virtual Box
2. Installation d'un OS (dans notre cas CentOS)
3. Installation d'OpenNebula

### 3.2.1 Création d'une machine virtuelle

**importation de l'image d'un système d'exploitation :**

On doit choisir une image à importer comme le montre les figures ci-dessous:

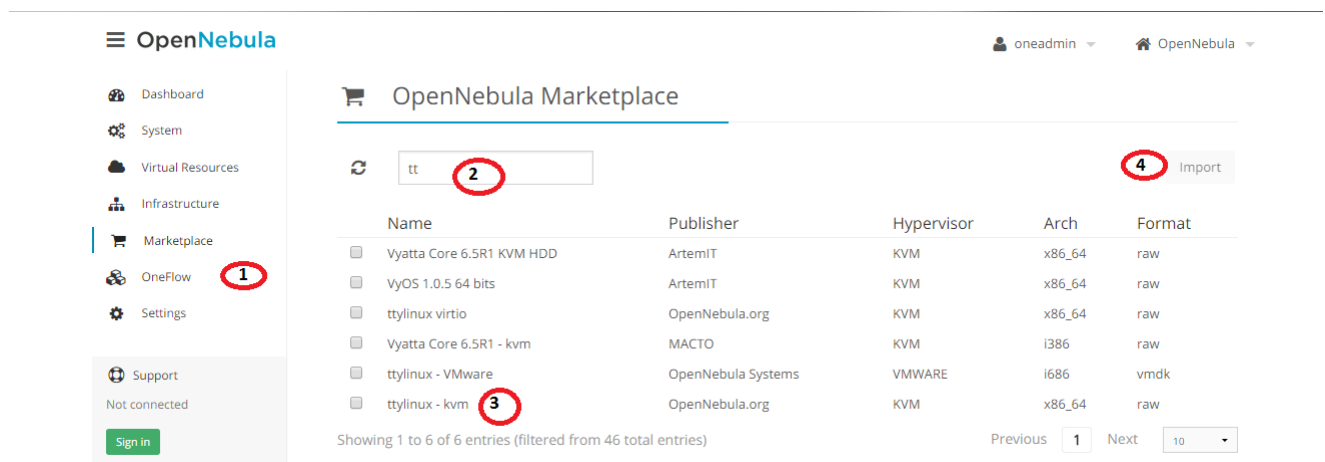


Figure 26: Importation de l'image de ttylinux (étape 1)

**OpenNebula**

oneadmin OpenNebula

Dashboard  
System  
Virtual Resources  
Infrastructure  
Marketplace  
OneFlow  
Settings

Support  
Not connected  
Sign in

## Appliance ttylinux - kvm

Info

Information		Short Description
ID	4fc76a938fb81d3517000003	This is a very small image that works with OpenNebula. It's already contextualized. The purpose of this image is to test OpenNebula deployments, without wasting network bandwidth thanks to the tiny footprint of this image (40MB).
Name	ttylinux - kvm	
URL	<a href="#">link</a>	Description This is a very small image that works with OpenNebula. It's already contextualized. The purpose of this image is to test OpenNebula deployments, without wasting network bandwidth thanks to the tiny footprint of this image (40MB). The login information for this image is:
Publisher	OpenNebula.org	
Downloads	37068	
Status	ready	
Tags	linuxttylinux 4.8 4.10	
Catalog	community	
OS	ttylinux	
Arch	x86_64	

Figure 27: Importation de l'image de ttylinux (étape 2)

## Import Appliance

The following images will be created in OpenNebula. If you want to edit parameters of the image you can do it later in the images tab

Select the datastore for the images

1: default

0 - Image Name 40MB

ttylinux - kvm

The following template will be created in OpenNebula and the previous images will be referenced in the disks If you want to edit parameters of the template you can do it later in the templates tab

Template Name

ttylinux - kvm

6 Import

Figure 28: Importation de l'image de ttylinux (étape 3)

## Création d'un réseau virtuel

il est possible de créer un réseau virtuel en suivant les étapes ci-dessous:

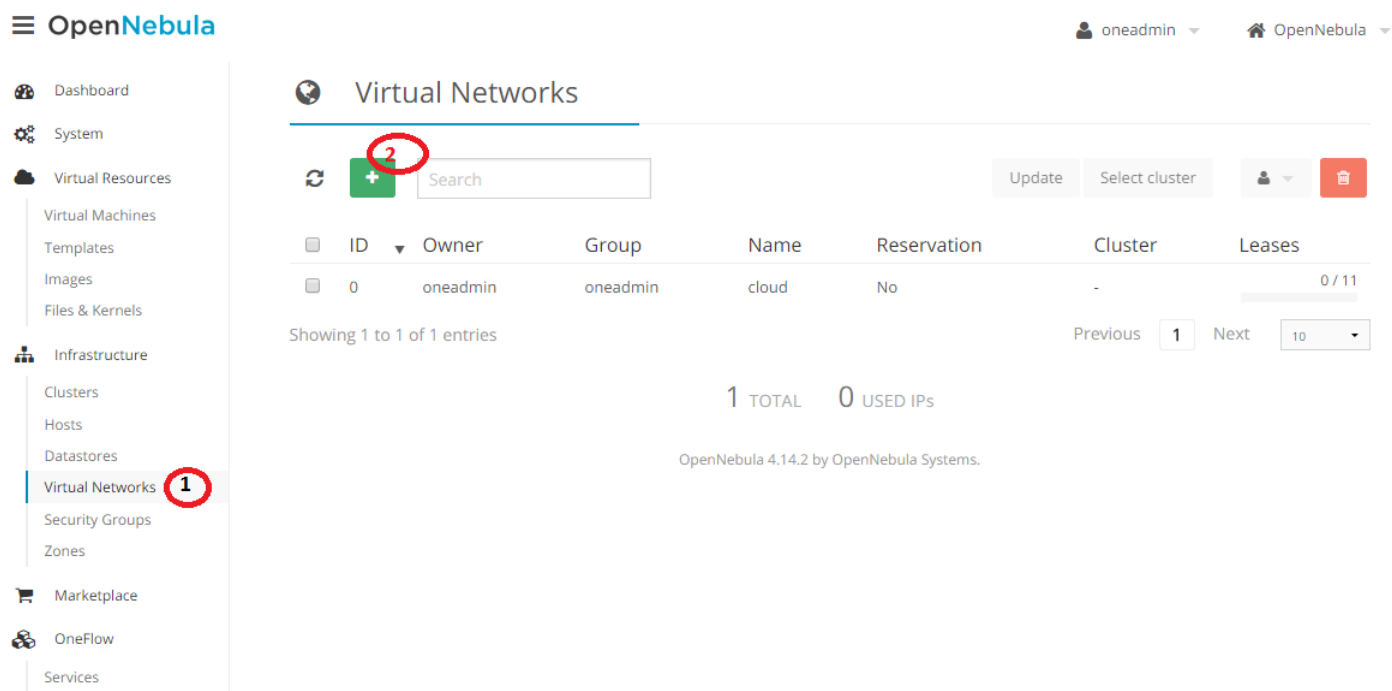


Figure 29: Ajout de réseau virtuel (étape 1)

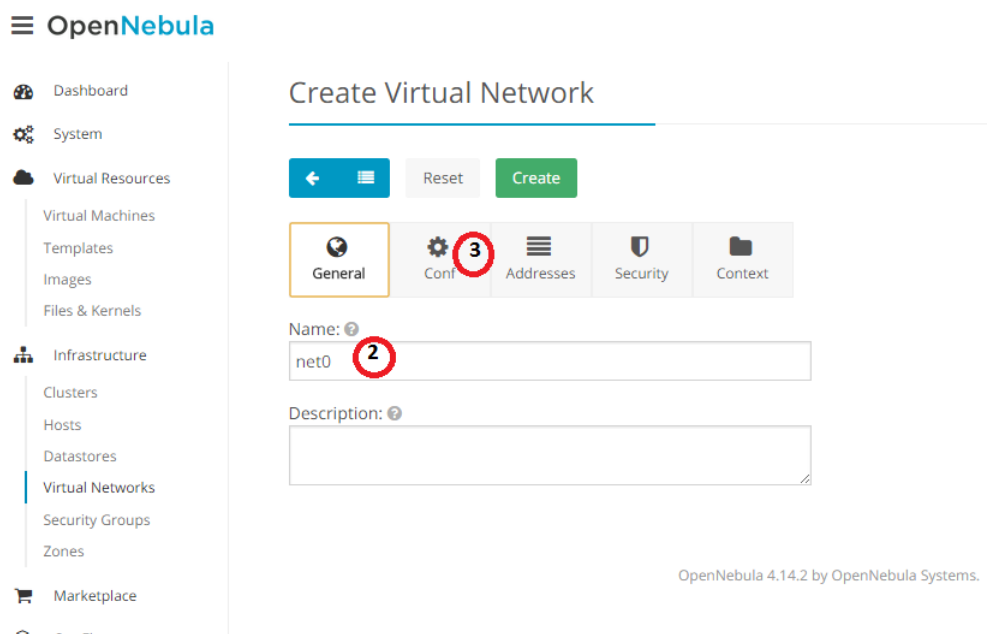


Figure 30: Ajout de réseau virtuel (étape 2)

**OpenNebula**

- Dashboard
- System
- Virtual Resources
  - Virtual Machines
  - Templates
  - Images
  - Files & Kernels
- Infrastructure
  - Clusters
  - Hosts
  - Datastores
  - Virtual Networks**
  - Security Groups
  - Zones
- Marketplace
- OneFlow
  - Services
  - Templates

### Create Virtual Network

← Reset Create

General Conf **Addresses** Security Context

Bridge: br0

Network model: Open vSwitch

Open vSwitch: restrict network access with Open vSwitch Virtual Switch.

☐ Filter MAC spoofing

VLAN: No VLAN ID:

Figure 31: Ajout de réseau virtuel (étape 3)

**OpenNebula**

- Dashboard
- System
- Virtual Resources
  - Virtual Machines
  - Templates
  - Images
  - Files & Kernels
- Infrastructure
  - Clusters
  - Hosts
  - Datastores
  - Virtual Networks**
  - Security Groups
  - Zones
- Marketplace
- OneFlow
  - Services
  - Templates
- Settings
- Support
  - Not connected
  - Sign in

### Create Virtual Network

← Reset Create Wizard Advanced

General Conf Addresses Security Context

+ Add another Address Range

Address Range

IP Start: 192.168.1.10 Size: 115

MAC Start:

Advanced Options

OpenNebula 4.14.2 by OpenNebula Systems.

Figure 32: Ajout de réseau virtuel (étape 4)

## Création d'une template pour la machine virtuelle

## Templates

<input type="checkbox"/>	ID	Owner	Group	Name	Registration time
<input type="checkbox"/>	0	oneadmin	oneadmin	tylinux	15:25:40 28/04/2014

Showing 1 to 1 of 1 entries

Previous **1** Next 10

OpenNebula 4.14.2 by OpenNebula Systems.

Figure 33: Création d'une template (étape 1)

Name  **3**
 Hypervisor ☒ KVM **4**
☐ VMware
 ☐ Xen
 ☐ vCenter

Description 
 Logo

Memory  512 MB
 CPU  1
 VCPU

Cost
 

Memory 
 CPU

Disk

Figure 34: Création d'une template (étape 2)

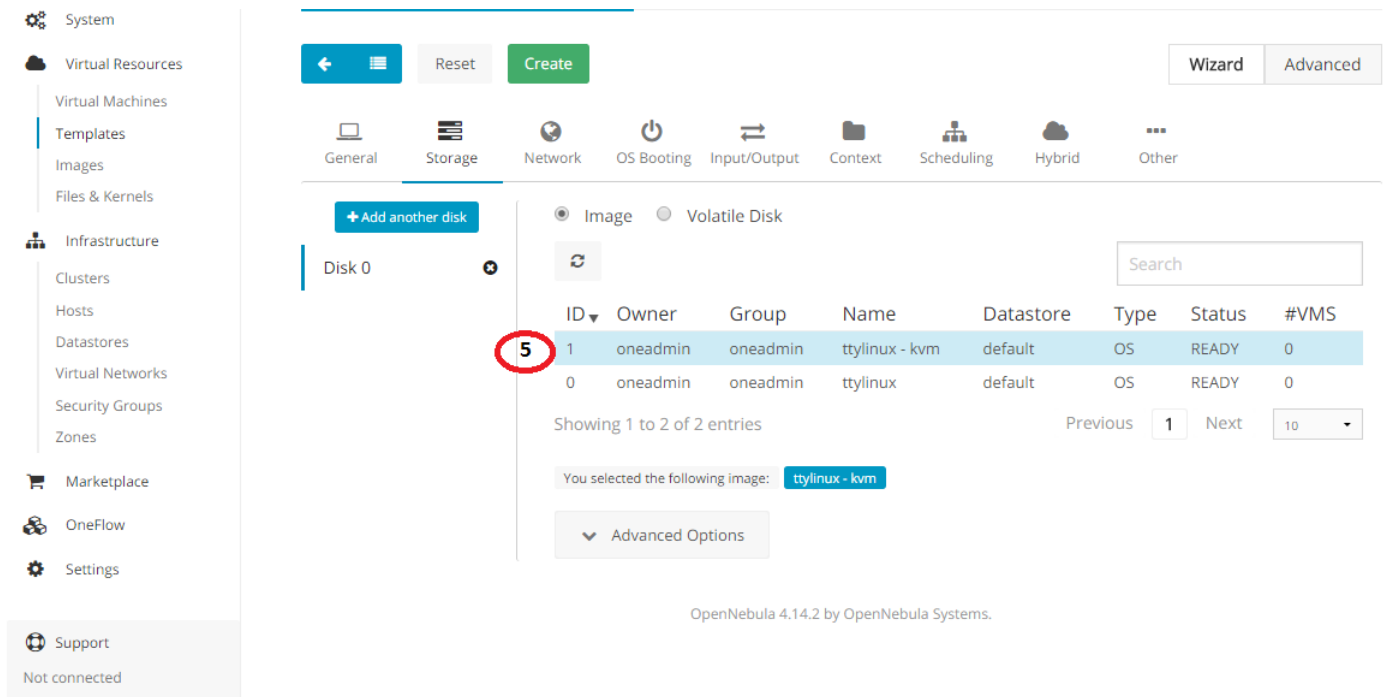


Figure 35: Création d'une template (étape 3)

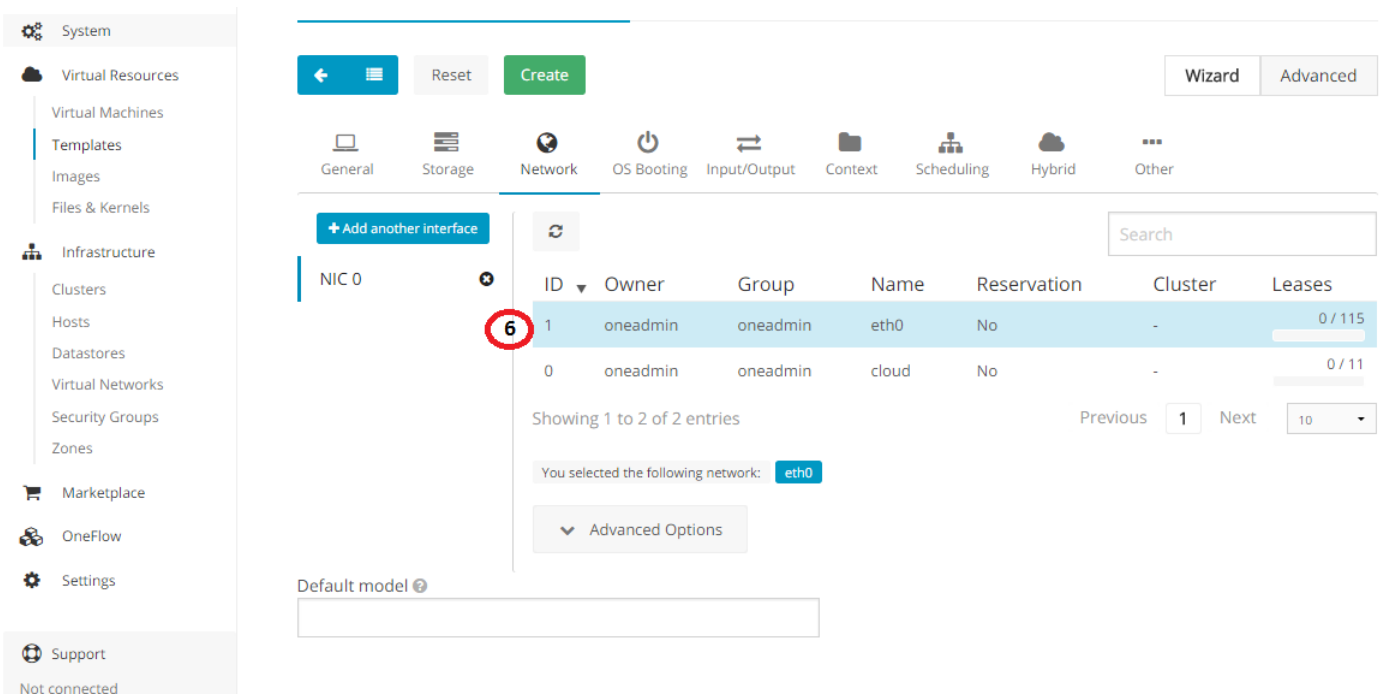


Figure 36: Création d'une template (étape 4)

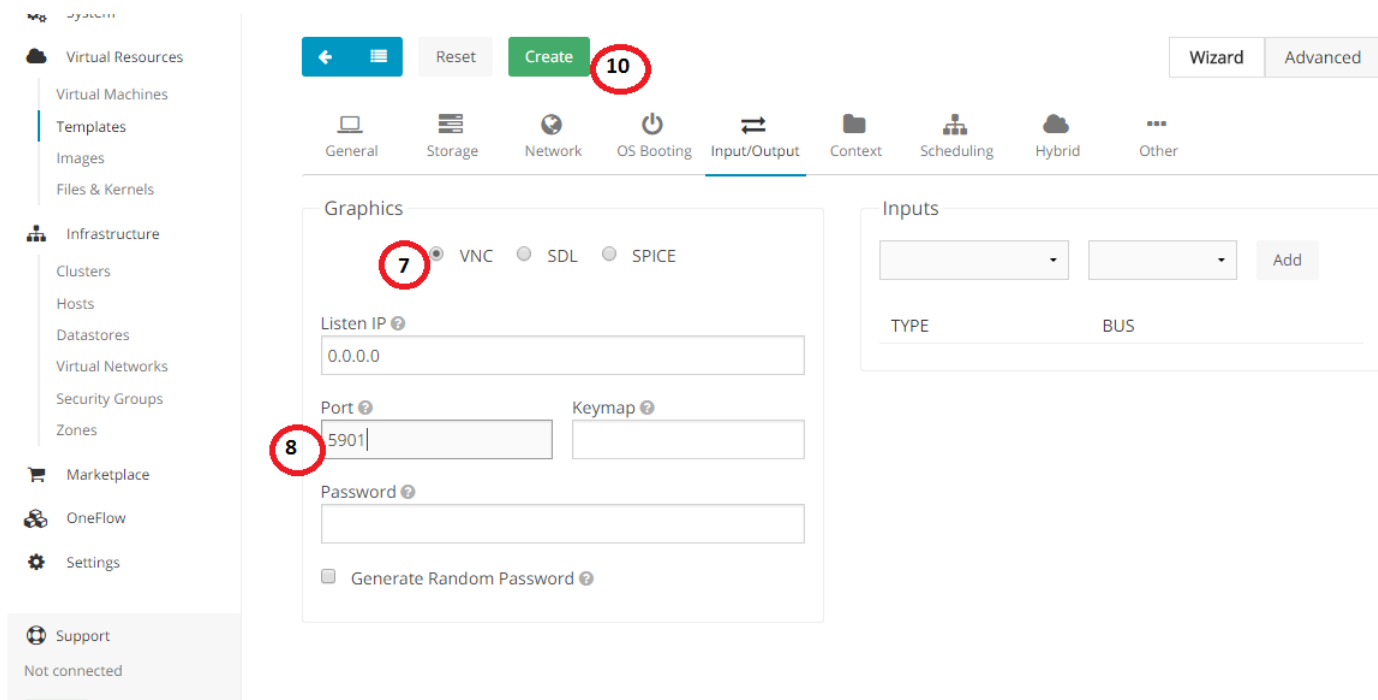


Figure 37: Création d'une template (étape 5)

création d'une machine virtuelle associée à la template montrer ci-dessus

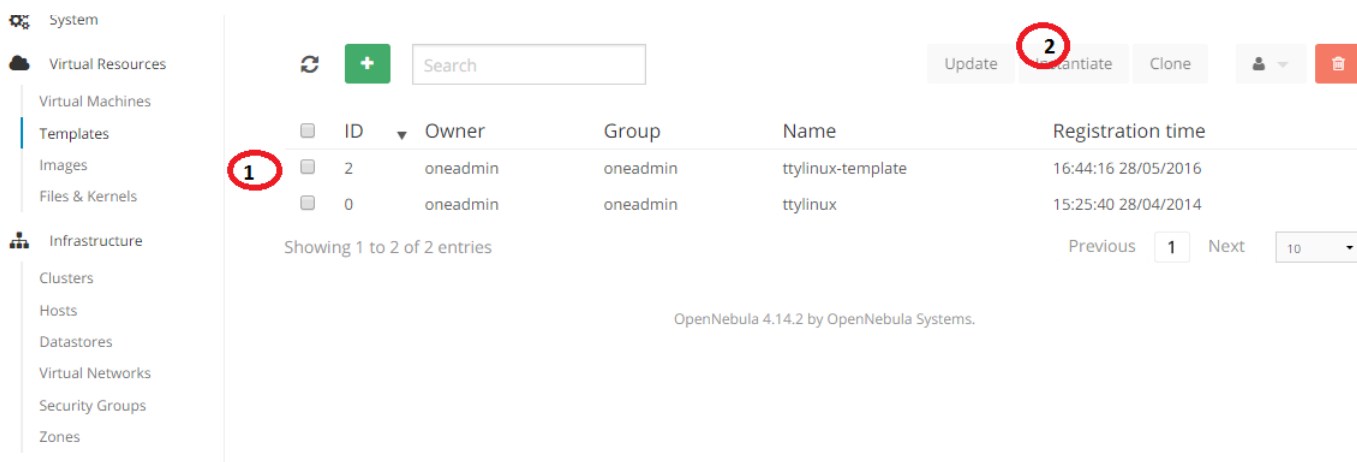


Figure 38: Création d'une machine (étape 1)



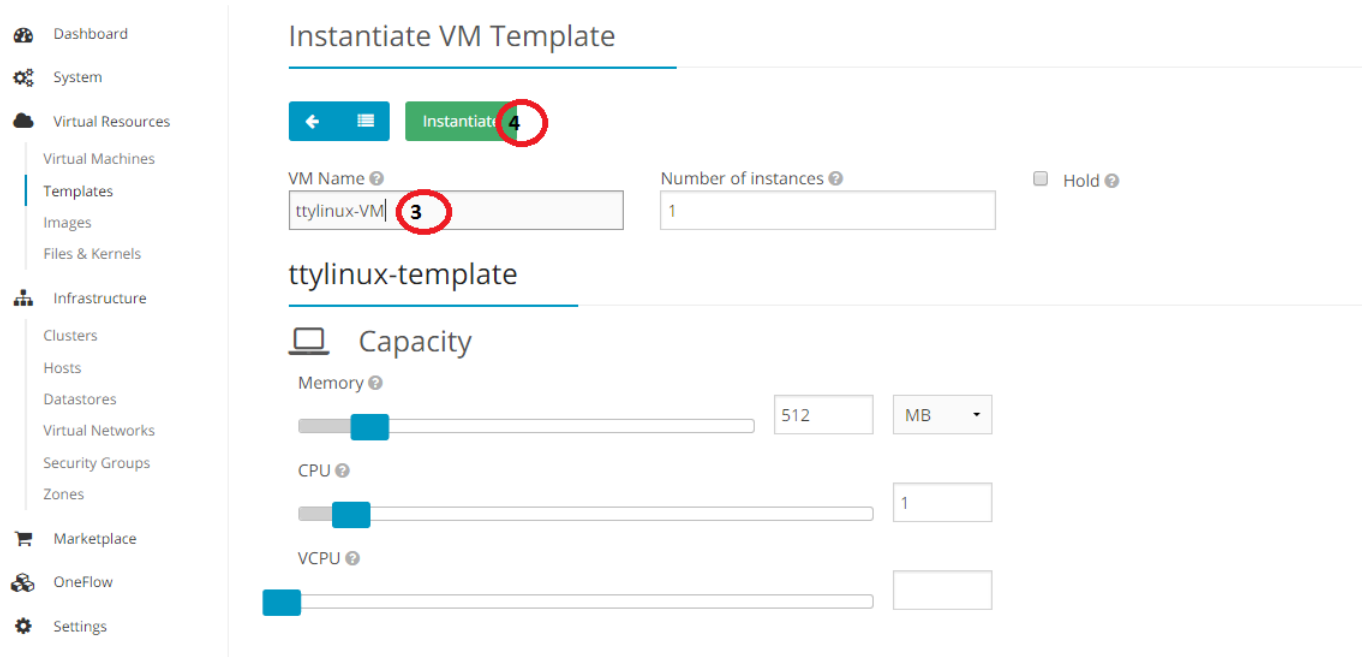


Figure 39: Création d'une machine (étape 2)

Comme le montre la figure ci-dessous en cliquant sur "Virtual Machines " on trouve le nom de la machine qu'on a crée .

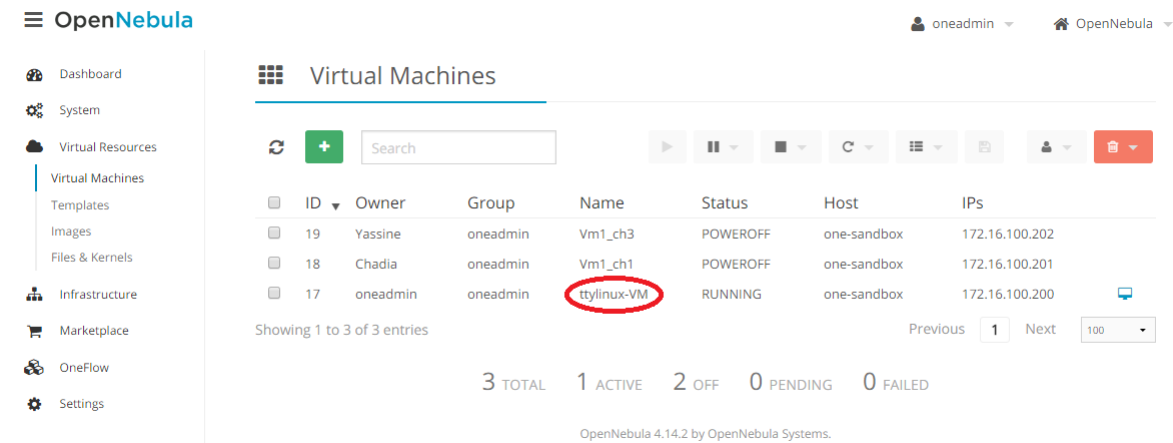


Figure 40: Création d'une machine (étape 3)

### 3.2.2 Création des utilisateurs

Pour créer un ou plusieurs utilisateurs ,il suffit de suivre les étapes ci-dessous:

**OpenNebula**

oneadmin OpenNebula

**Users**

Search Password Auth Quotas

ID	Name	Group	Auth driver	VMs	Memory	CPU
3	Yassine	users	core	1 / -	128MB / -	0.1 / -
2	Chadia	users	core	1 / -	128MB / -	0.1 / -
1	serveradmin	oneadmin	server_cipher	0 / -	0KB / -	0 / -
0	oneadmin	oneadmin	core	-	-	-

Showing 1 to 4 of 4 entries

Previous 1 Next 100

4 TOTAL

Figure 41: Création d'un utilisateur (étape 1)

**OpenNebula**

oneadmin OpenNebula

**Create User**

Reset Create

Username

bilal

Password

Confirm Password

Authentication

Core

Figure 42: Création d'un utilisateur (étape 2)

### 3.2.3 Affectation de machines aux utilisateurs

l'affectation des machines aux utilisateurs se fait de la façon suivante:

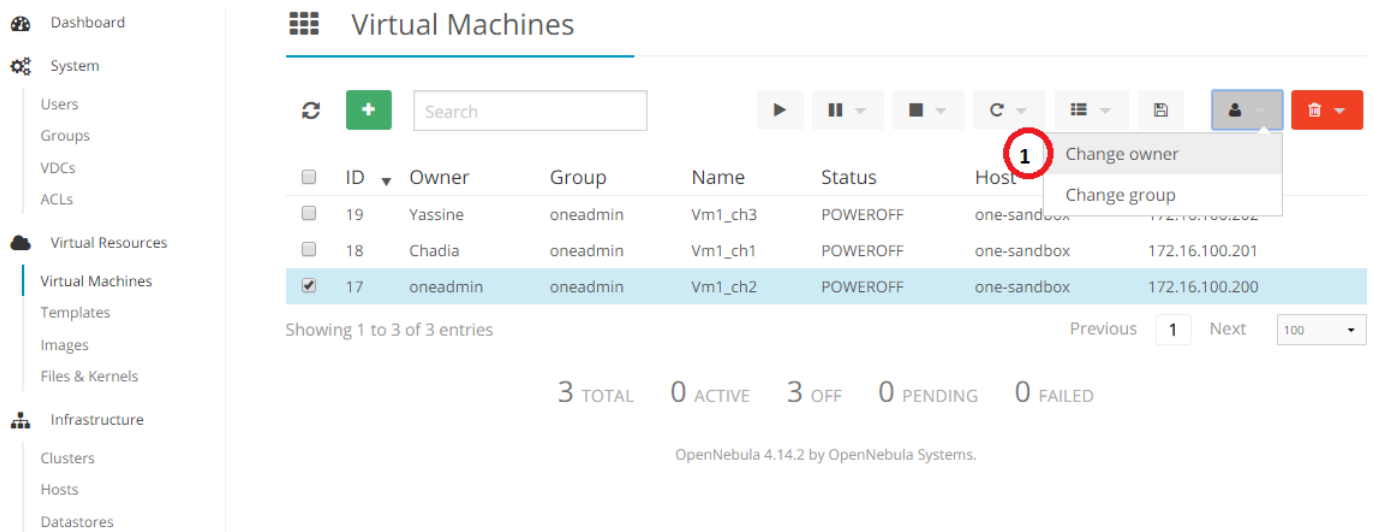


Figure 43: Affectation de machine à un utilisateur (étape 1)

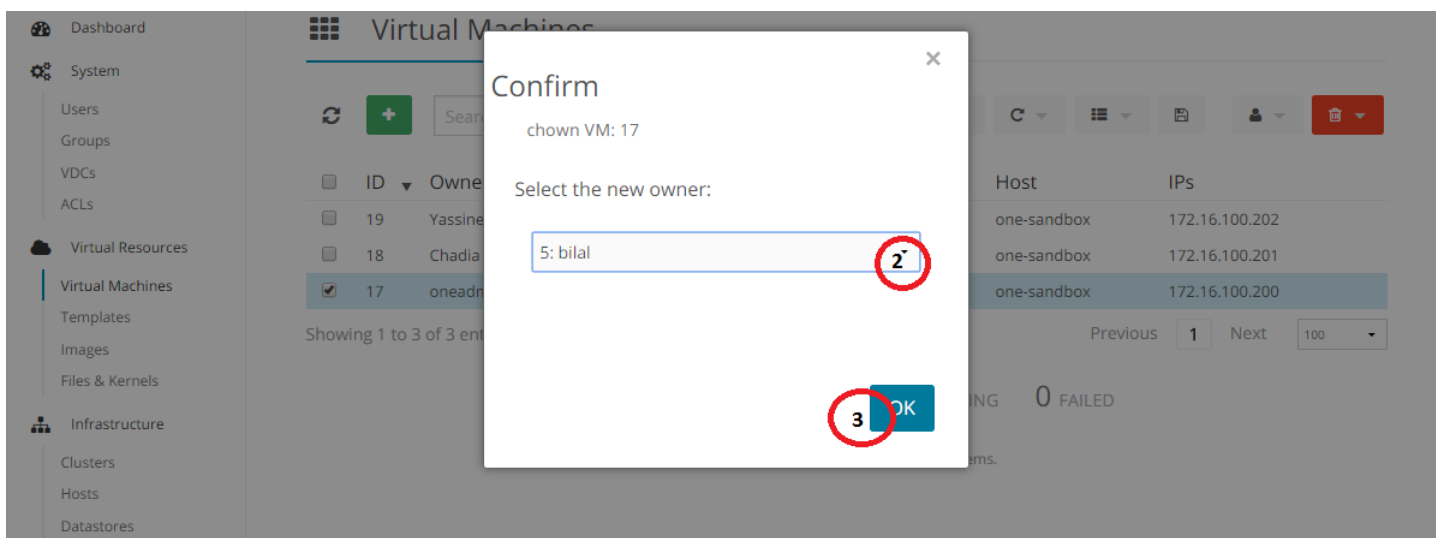


Figure 44: Affectation de machine à un utilisateur (étape 2)

Enfin on a affecté une machine à l'utilisateur *Bilal* comme le montre la figure ci-dessous.

**Virtual Machines**

ID	Owner	Group	Name	Status	Host	IPs
19	Yassine	oneadmin	Vm1_ch3	POWEROFF	one-sandbox	172.16.100.202
18	Chadia	oneadmin	Vm1_ch1	POWEROFF	one-sandbox	172.16.100.201
17	bilal	oneadmin	Vm1_ch2	POWEROFF	one-sandbox	172.16.100.200

Showing 1 to 3 of 3 entries

3 TOTAL 0 ACTIVE 3 OFF 0 PENDING 0 FAILED

OpenNebula 4.14.2 by OpenNebula Systems.

Figure 45: Affectation de machine à un utilisateur (étape 3)

### 3.2.4 Accès des utilisateurs aux VMs

Dans cette section on s'intéresse à l'accès aux machines virtuelles par les droits d'un utilisateur (dans ce cas l'utilisateur *Chadia*):

**OpenNebula**

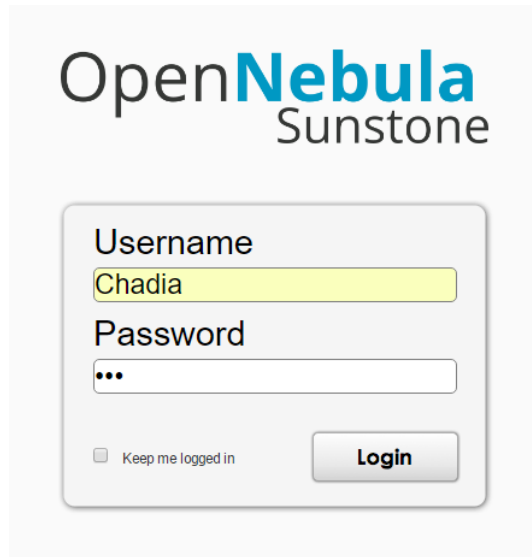
**Users**

ID	Name	Group	Auth driver	VMs	Memory	CPU
5	bilal	users	core	0 / -	0KB / -	0 / -
3	Yassine	users	core	1 / -	128MB / -	0.1 / -
2	Chadia	users	core	1 / -	128MB / -	0.1 / -
1	serveradmin	oneadmin	server_cipher	0 / -	0KB / -	0 / -
0	oneadmin	oneadmin	core	-	-	-

Showing 1 to 5 of 5 entries

Previous 1 Next 100

Figure 46: Liste des utilisateurs



OpenNebula Sunstone

Username  
Chadia

Password  
...

☐ Keep me logged in

Login

Figure 47: l'authentification en tant que Chadia

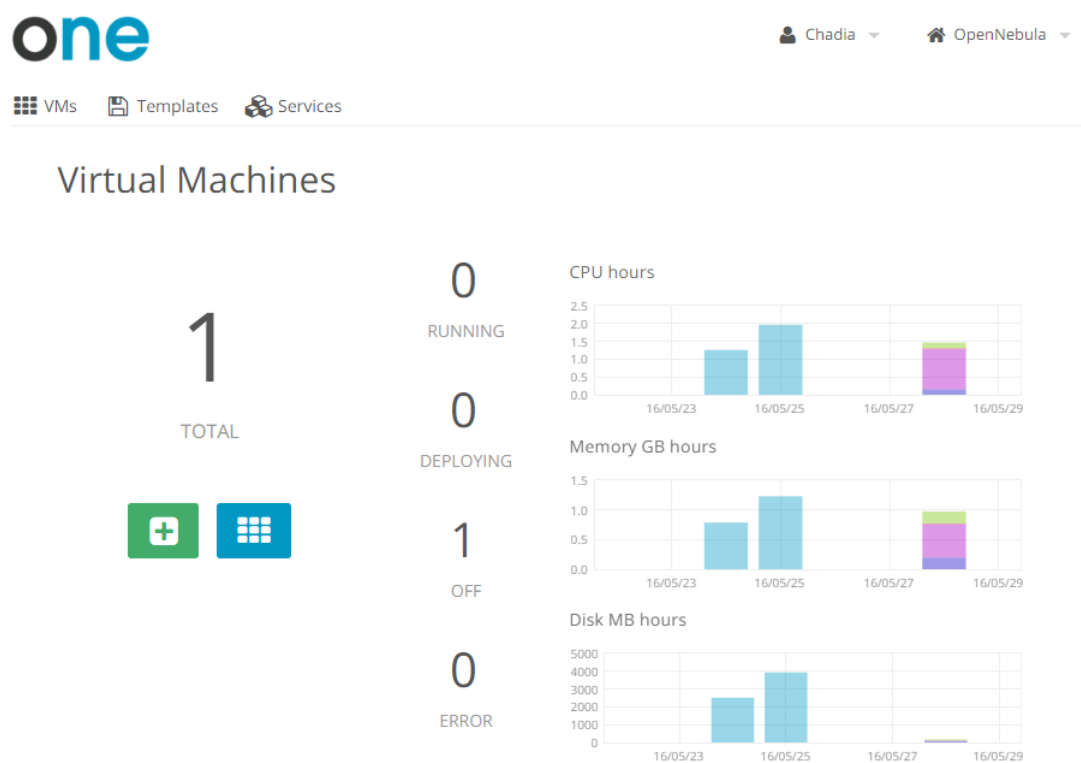


Figure 48: Tableau de bord de l'utilisateur

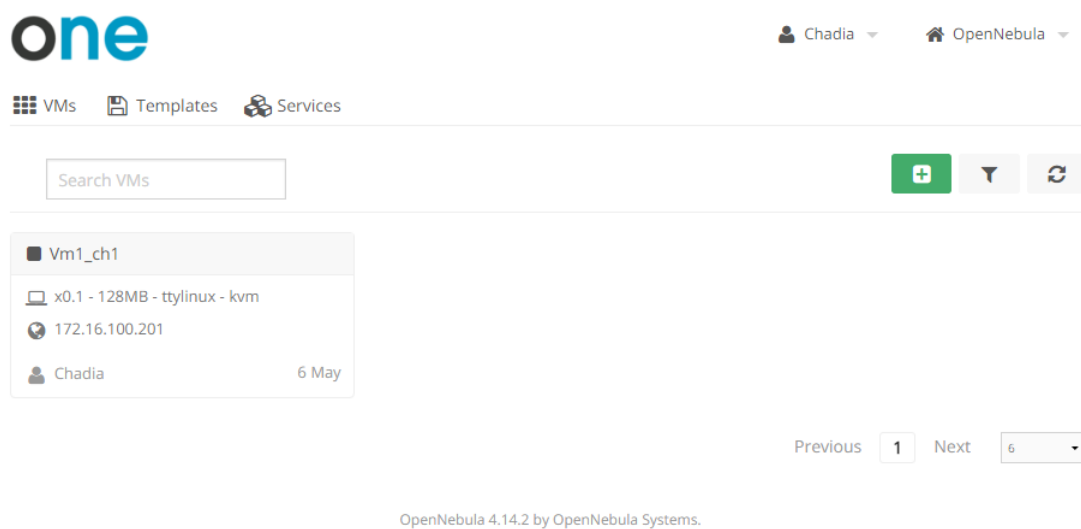


Figure 49: Les machines virtuelles associées à l'utilisateur

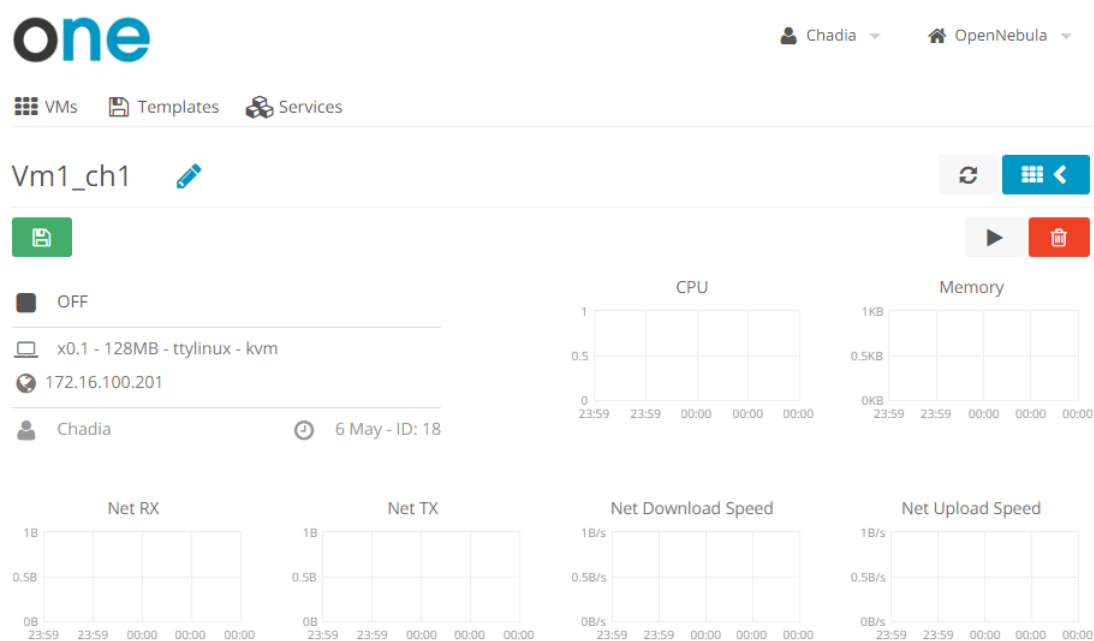


Figure 50: Machine virtuelle état inactif

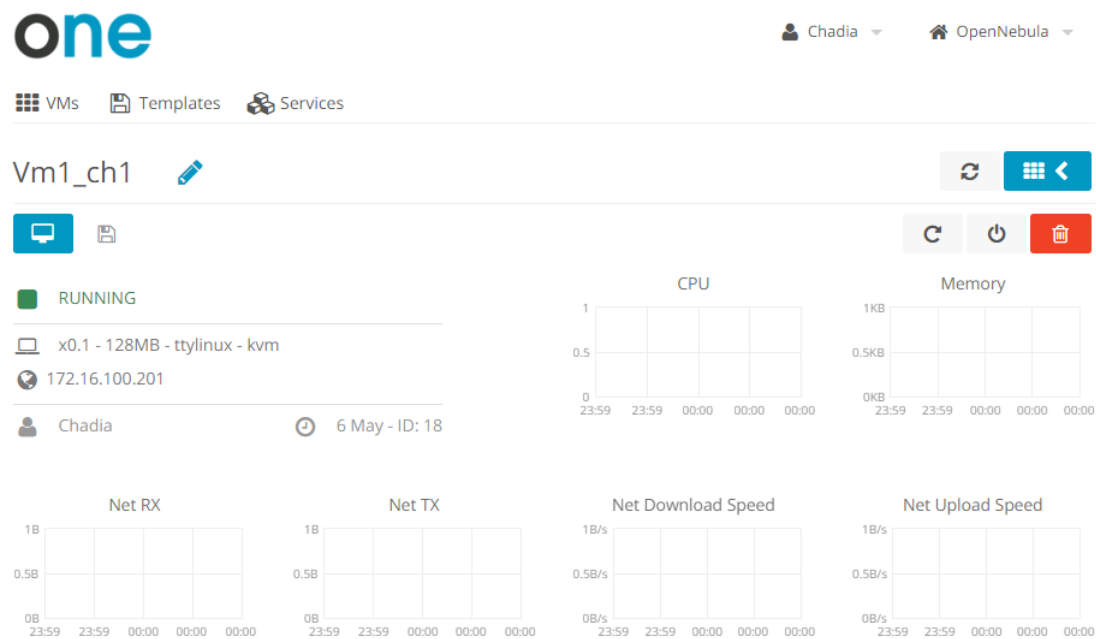


Figure 51: Machine virtuelle démarrée

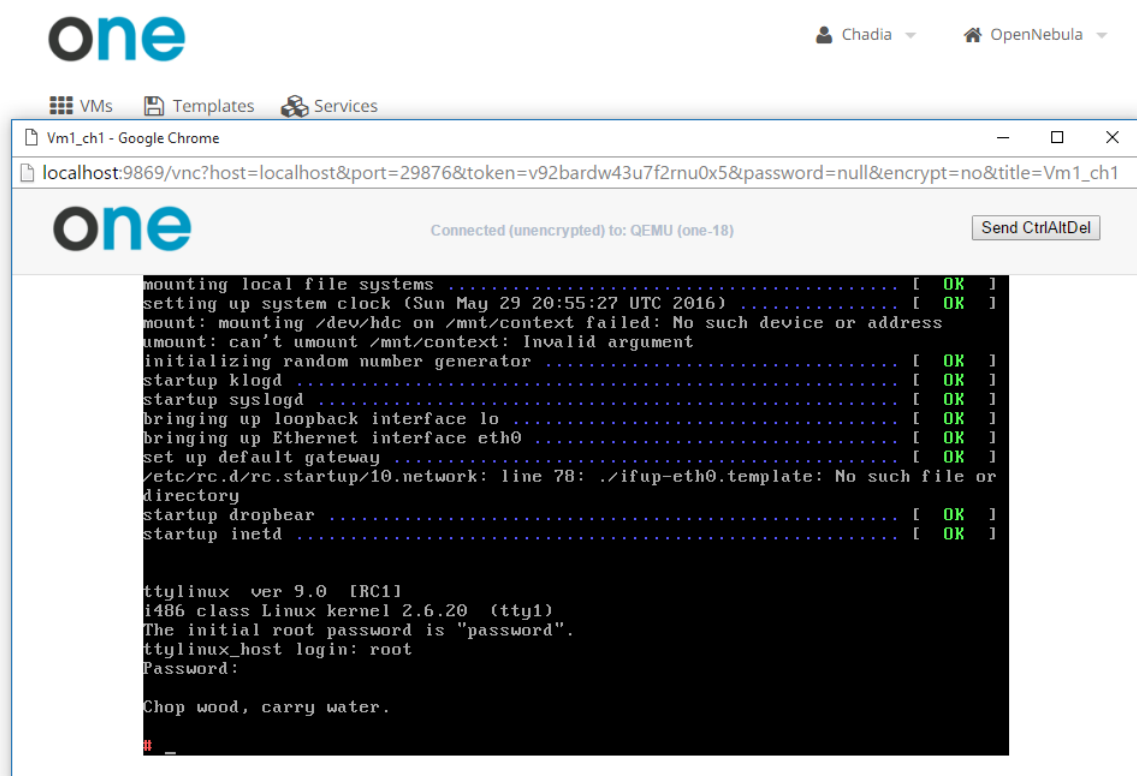


Figure 52: Machine virtuelle déployée avec succès

### 3.2.5 Association entre deux machines

Après la création des machines virtuelles, on essaye de connecter deux machines entre eux :

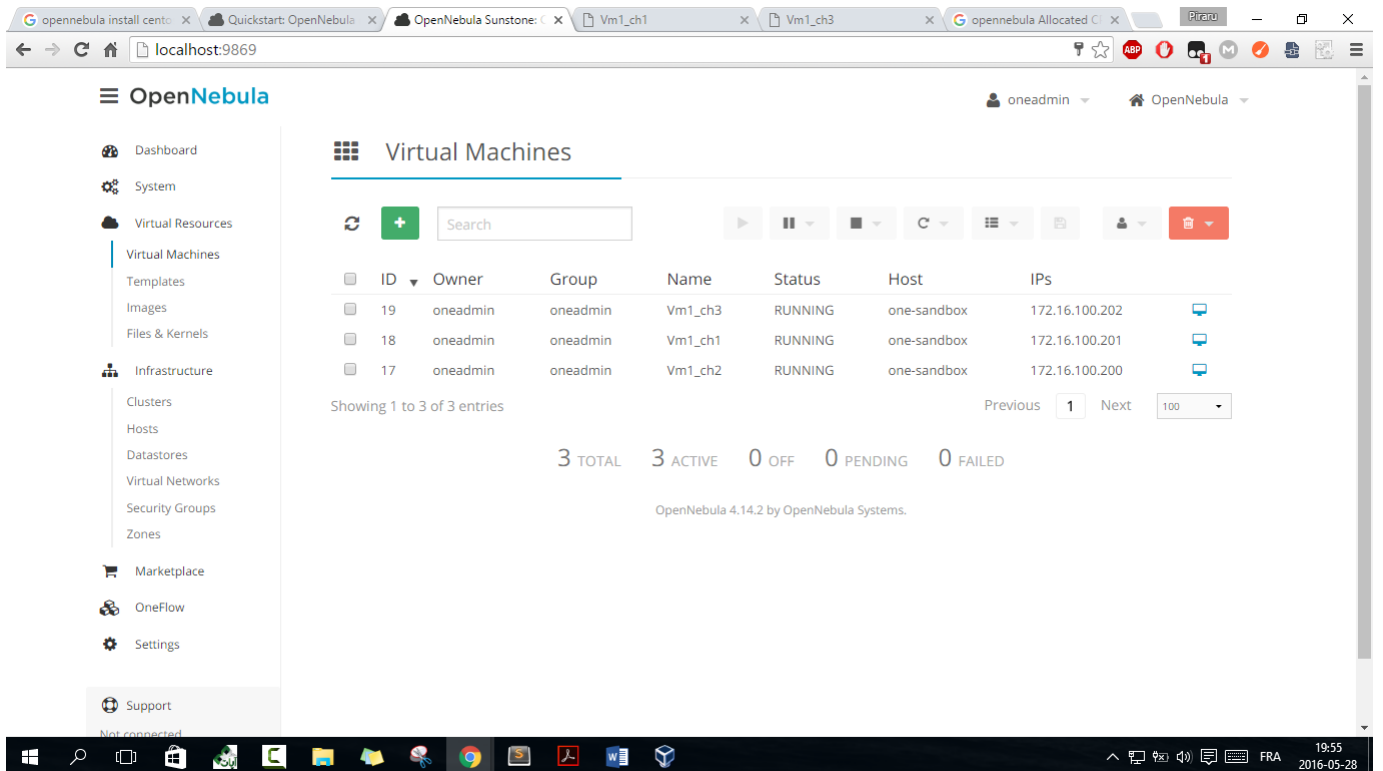


Figure 53: La liste des VMs

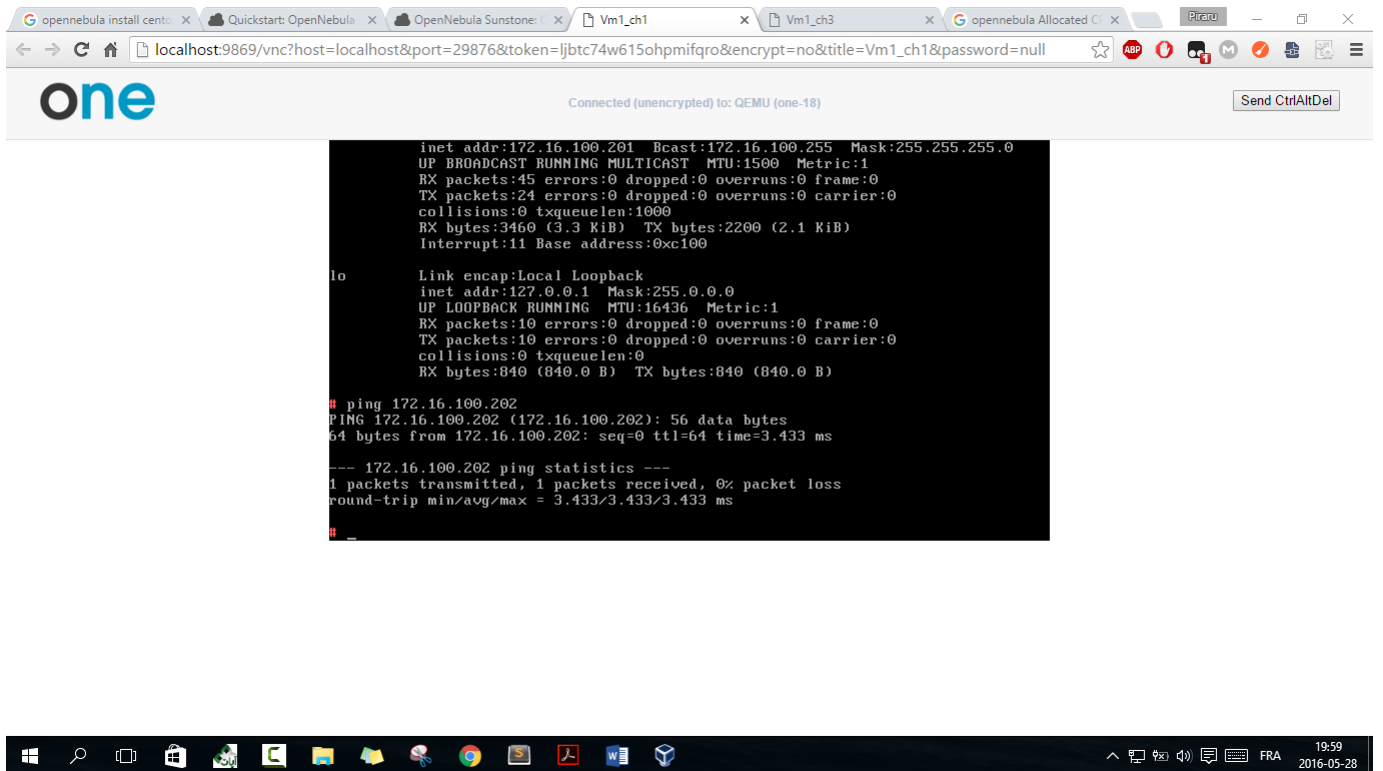


Figure 54: La première machine associée



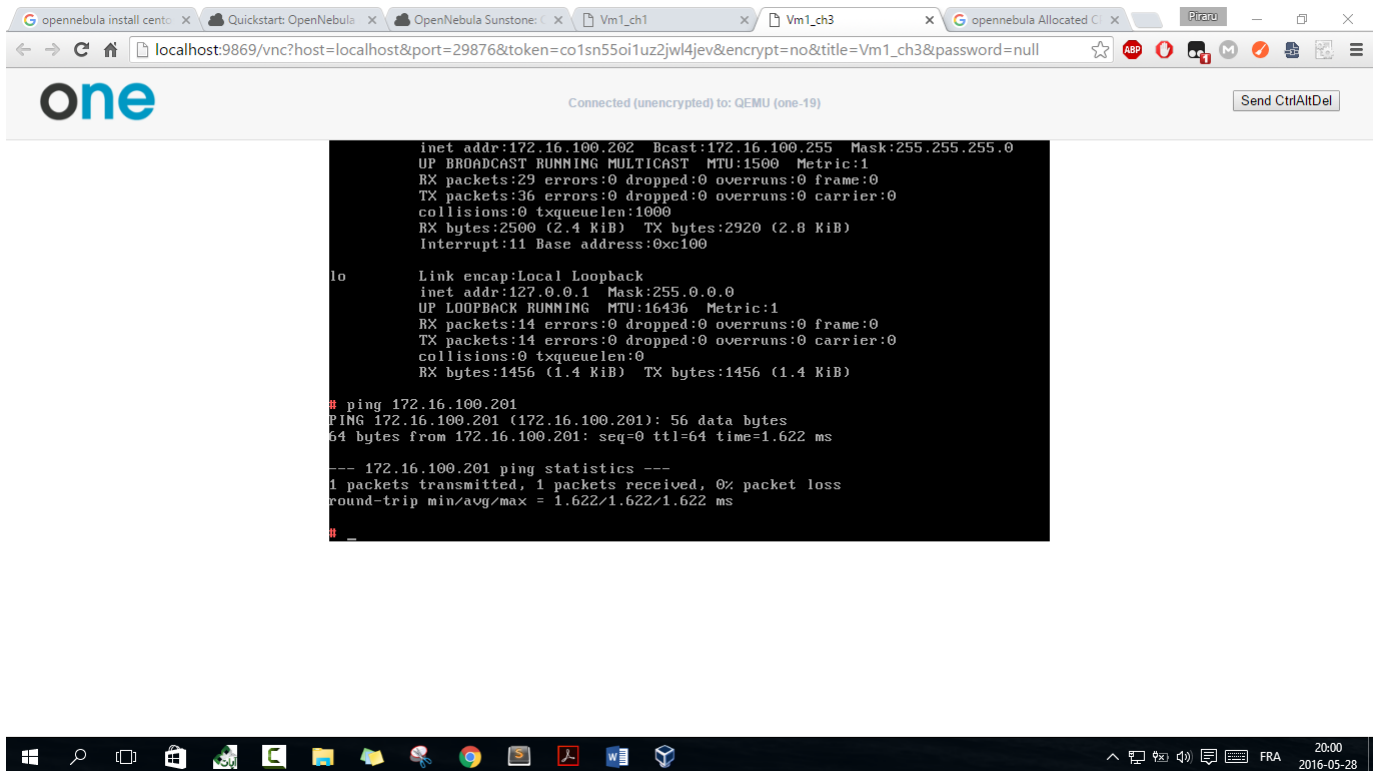


Figure 55: La deuxième machine associée

On constate que le ping entre les deux machines passe sans problèmes, et ça se voit sur les consoles des deux machines.

## 4 Comparaison

Pour le premier TP on a utilisé un environnement de virtualisation avec des outils payants, et ce qui concerne le deuxième TP on a utilisé des outils Open source afin de réaliser un cloud privé.

On ne peut pas dire qu'une solution est meilleure que l'autre mais chacune sa particularité. La deuxième représente une sorte de cloud avancée par rapport à la première.

## 5 Conclusion

La réalisation de ce TP nous a donné l'occasion de se familiariser avec les environnements de virtualisation en utilisant l'hyperviseur VMware et Vsphere client (dans le TP2), et OpenNebula (dans le TP2) avec lesquels on a pu :

- connecter deux machines virtuelles à distances, une machine virtuelle en tant que client et l'autre en tant que serveur
- arriver à réaliser une salle de TP virtuelle
- la connexion entre deux machines virtuelles dans le cloud

- la mise en place d'un cloud privé