

COMPTE RENDU SAE3D04

METTRE EN PLACE UNE INFRASTRUCTURE VIRTUALISÉE

Ce projet vise à comparer différents systèmes de virtualisation pour remplacer l'environnement VMWare actuellement en place. L'expertise a été réalisée dans un contexte professionnel et a impliqué l'installation et la configuration de serveurs Windows et Proxmox. Les progrès de l'installation ont été documentés pour créer une documentation utile et explicative de nos actions. Le compte rendu général reprend les comptes rendus de chaque partie.

TABLE DES MATIÈRES

1. Gestion de projet
2. Proxmox
3. Hyper-V et Windows Server
4. VPN
5. Comparatif et conclusion

Avec la participation de Julien Alleaume, Ilker Onay, Mathieu Puig et Ndeye Codou Touré

GESTION DE PROJET

LE PROJET

Le projet est basé sur une situation professionnelle, qui consiste en une expertise ayant pour but de comparer différents systèmes de virtualisation afin de remplacer l'environnement VMWare.

NOS OBJECTIFS

Pour réaliser ce projet, notre objectif est de comparer VMware, Hyper-V (la solution de virtualisation de Windows) et Proxmox (une solution de virtualisation open source gratuite).

Pour ce faire, nous avons décidé d'installer ces deux solutions directement sur des serveurs physiques. Nous nous fixons donc comme objectif d'installer deux serveurs Hyper-V et trois serveurs Proxmox afin de faire fonctionner CEPH.

Pour résumer :

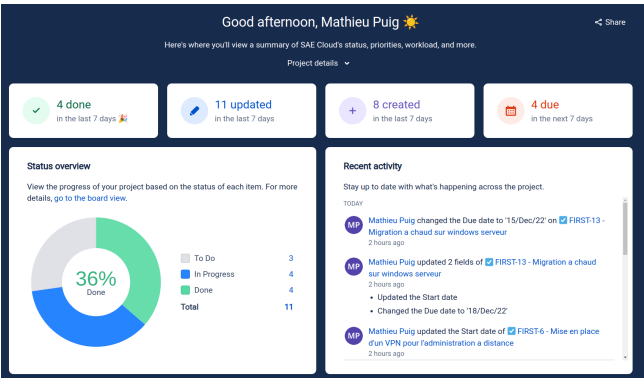
- 2 serveurs Windows qui communiquent entre eux pour réaliser des migrations à chaud
- 3 serveurs Proxmox avec un système de partage de fichiers CEPH pour effectuer les migrations à chaud.

NOTRE ORGANISATION

Nous avons d'abord noté dans un référentiel git le sujet qui est accessible à tous afin que tous les membres du groupe comprennent bien nos objectifs.

| |
|--|
| Situation Pro |
| Etude de virtualisation en remplacement de VMware. |
| Ex : Proxmox (ceph), HyperV, Open Nebula. |
| Argumenter : |
| <ul style="list-style-type: none">• Tableaux• Comparer (stockage)• Comparer le réseau, avec des schémas, décrire les architectures.• Bilan, diagramme de gant• Tache, Jira• Preuve• comparaison des coûts• Sécurité |
| Le Groupe |
| <ul style="list-style-type: none">• Julien Alleaume• Ilker Onay• Mathieu Puig• Ndiaye Codou Touré |
| Première Installation |
| 3 proxmox |
| <ul style="list-style-type: none">• On fait en premier l'installation de deux proxmox qui seront par la suite complétés par un troisième serveur pour faire un système CEPH |

Après cela, pour simplifier la gestion des tâches et avoir une organisation claire du travail à exécuter, nous avons pris l'initiative de réaliser un projet "SAE Cloud" sur Jira Work Management afin de visualiser les tâches de chacun et de suivre l'avancement du projet.



En plus pour une meilleure gestion des serveurs, nous avons mis en place des crédits en ligne accessibles par tous et modifiables selon nos configurations.

| IDRAC & VPN | | | | |
|-------------|--------------|------|------------|---------|
| Numéro | IDRAC | user | password | usage |
| 1 | 10.202.19.1 | root | @root!UT34 | Proxmox |
| 2 | 10.202.19.2 | root | @root!UT34 | Proxmox |
| 3 | 10.202.19.3 | root | @root!UT34 | Proxmox |
| 4 | 10.202.19.4 | root | @root!UT34 | Hyper-V |
| 5 | 10.202.0.145 | root | rootroot | Hyper-V |

| système de virtualisation | | | |
|---------------------------|--------------|------|-----------|
| Num IDRAC | PROXMOX | user | password |
| 1 | 10.202.19.10 | root | rftgy#123 |
| 2 | 10.202.19.11 | root | rftgy#123 |
| 3 | 10.202.19.12 | root | rftgy#123 |
| | | | |
| | | | |

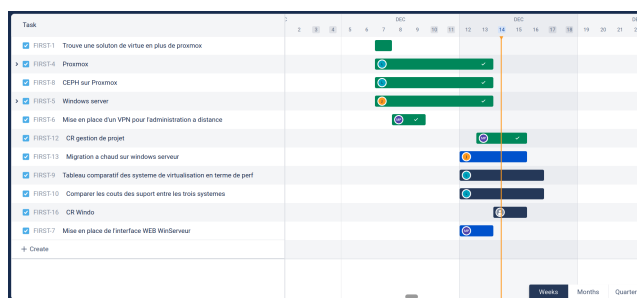
| Num IDRAC | Hyper-V | user | password |
|-----------|--------------|----------------|-----------|
| 4 | 10.202.18.20 | administrateur | rftgy"123 |
| | 10.202.18.21 | | |
| 5 | 10.202.18.25 | administrateur | Julien34 |
| | 10.202.18.26 | | |

Parmi les informations utiles incluses dans ces crédits, nous avons :

| Info Utile | |
|------------------|-------------------------|
| Passerelle : | 10.202.255.254 |
| DNS : | 10.255.255.200 |
| DNS alternatif : | 1.1.1.1 |
| Masque : | /16 |
| IDRAC Range : | 10.202.19.1-10.202.19.9 |
| | |
| IP | 10.202.19.XXX |
| Range physique : | .10 - .19 |
| VM Range : | .100 - 199 |
| Port | 8006 |
| | |
| IP | 10.202.18.XXX |
| Range physique : | .20 - .29 |
| VM Range : | .100 - 199 |
| | |
| Clients VPN (WG) | |
| Client Mathieu | 10.202.19.10 |
| Client Julien | 10.202.19.11 |

TACHES REALISER AU COURS DU PROJET

Lors de ce projet, nous avons réalisé plusieurs tâches réparties sur deux semaines. Elles sont résumées dans le schéma suivant :



Pour résumer, nous avons pu réaliser toutes les installations que nous voulions faire sur Proxmox. Nous avons également pu installer un VPN qui nous a permis d'administrer nos serveurs à distance. Du côté de Windows, nous avons pu découvrir l'environnement Windows Server et Hyper-V, et nous sommes allés jusqu'à la migration à chaud.

CONCLUSION ET AMÉLIORATION POSSIBLE

On peut donc dire que malgré l'ampleur de notre projet, grâce au travail fourni par les membres du groupe, nous avons atteint nos objectifs principaux.

Ce projet nous a montré que la coordination du travail est très importante, car nous avons pu voir qu'un manque de coordination pouvait mener à des désaccords au sein d'un groupe de travail. En vue d'améliorer notre travail en groupe à l'avenir, nous pourrions mettre en place des méthodes de gestion de projet plus efficaces pour éviter ces désaccords et atteindre nos objectifs de manière plus efficace.

PROXMOX

Vous pouvez retrouver des commandes à la fin du document

1. INSTALLATION

A QUOI SA SERT ?

Ici nous allons définir les différents termes qu'on va utiliser par la suite et leur fonctionnement.

CEPH : C'est une solution libre de stockage distribué qu'on peut retrouver sur proxmox.

Monitor: Les moniteurs (Mons) Chaque cluster Ceph nécessite la mise en œuvre de moniteurs installés sur des serveurs indépendants. Ces moniteurs sont utilisés par les clients Ceph pour obtenir la carte la plus à jour du cluster. Les moniteurs s'appuient sur une version modifiée du protocole Paxos pour établir entre eux un consensus sur la cartographie du cluster

Manager:

OSD: À chaque OSD correspond un démon chargé de stocker les données, de les répliquer ou de les redistribuer en cas de défaillance d'un équipement. Chaque démon OSD fournit aussi des informations de monitoring et de santé aux moniteurs Ceph. Un cluster Ceph doit à minima disposer de deux démons OSD (3 sont recommandés) pour démarrer.

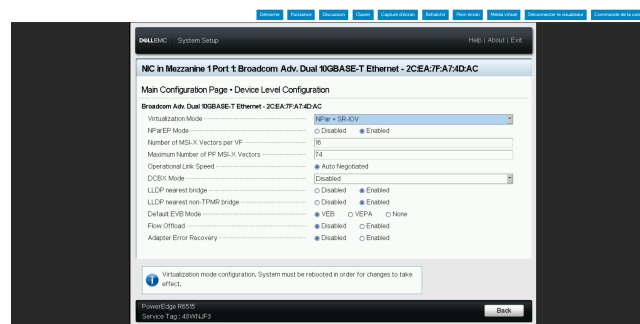
Pool: Un cluster Ceph stocke les données sous forme d'objets stockés dans des partitions logiques baptisées "pools". À chaque pool Ceph correspond un ensemble de propriétés définissant les règles de réplifications ou le nombre de groupes de placement dans le pool. Par exemple, si l'on a spécifié trois copies et que le cluster dispose de trois nœuds, la triple réplication permet de survivre à deux pannes de nœuds ou à la panne de deux disques.

PRÉREQUIS

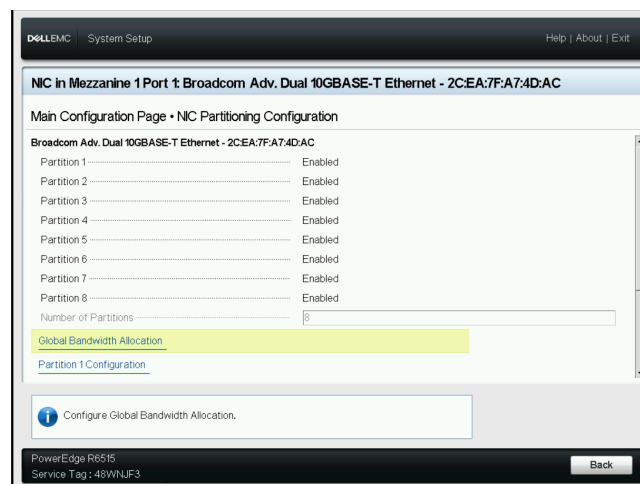
Pour l'installation CEPH il vous faut au minimum 2 partitions de disques virtuels par serveur. Nous sommes sur des serveurs qui ont déjà été utilisés donc dans notre cas il faut **supprimer** les partitions de disques virtuels et par la suite on obtient une seule partition qu'on **clear**. Car lors de la création des OSD Ceph il faut allouer une partition de disques si on déjà était alloué à d'ancien nœud il se peut que proxmox vous bloque à cette étape et vous devez tout recommencer, c'est pour cela qu'il vaut mieux s'en assurer dès le début.

C'est aussi une occasion d'activer **NPar+ SR-IOV**, SR-IOV crée 8 cartes réseaux virtuelles et NPar permet de gérer la bande passante sur celle-ci (exemple : Si on a juste une carte réseau occupée toute la bande passante lui appartient mais si on a deux cartes réseaux 'occuper' la bande passante est divisée en 2, etc, etc, ...)

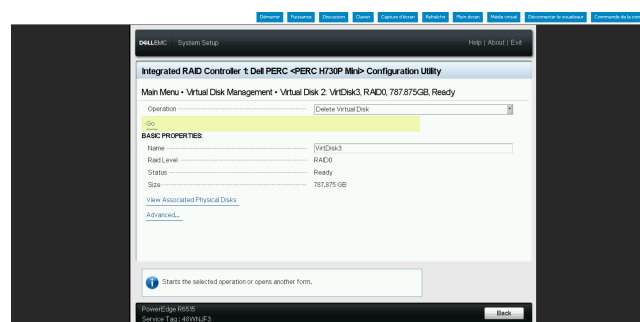
L'activation de NPar+ SR-IOV : Chemin : **Device Settings -> Votre carte 10G -> Device Level Configuration -> Virtualization Mode : NPar+ SR-IOV**



On peut observer qu'ils ont bien été activées.



Suppression des cartes réseaux : Chemin : **Device Settings -> Integrated RAID Controller - > Virtual Disk Management**



1.1 PROMOX

1.1.1 BIOS

Dans un premier temps il faut booter son iso sur le IDRAAC, pour ceci il faut cliquer sur **Connecter le média virtuel**, ajouter l'iso Proxmox puis le Mapper

Média virtuel

Connecter le média virtuel

Statistiques du média virtuel

Créer une image

État du média virtuel

Le média virtuel est connecté

Déconnecter le média virtuel

Mapper le CD/DVD

Fichier image

proxmox-ve_7.3-1.iso est mappé(e) sur le lecteur CD/DVD.(Lecture seule)

Démapper le périphérique

Mapper le disque amovible

Fichier image

Choisir un fichier

Aucun fichier choisi

Lecture seule

Mapper le périphérique

Mapper un périphérique externe

Mapper un périphérique externe à l'aide d'un client Java

Lancer

Réinitialiser USB

Réinitialise l'état USB pour une nouvelle détection

Réinitialiser USB

Fermer

Vous pouvez cliquer sur fermer

Choisir de le booter sur **Virtual CD / DVD / ISO**

Commandes d'amorçage

Boot normal

PXE

Configuration BIOS

Local Floppy / Primaire support amovible

CD Local / DVD

Disque dur

Disquette virtuelle

✓ Virtual CD / DVD / ISO

Carte SD locale

Lifecycle Controller

BIOS Boot Manager (Gestionnaire d'amorçage du BIOS)

UEFI Dispositif Chemin

HTTP UEFI

Annuler

Réinitialiser le système (démarrage à chaud)

Contrôles d'alimentation

Arrêt progressif

Arrêter le système

Réinitialiser le système (démarrage à chaud)

Système de cycle d'alimentation (démarrage à froid)

Annuler

1.1.2 Proxmox

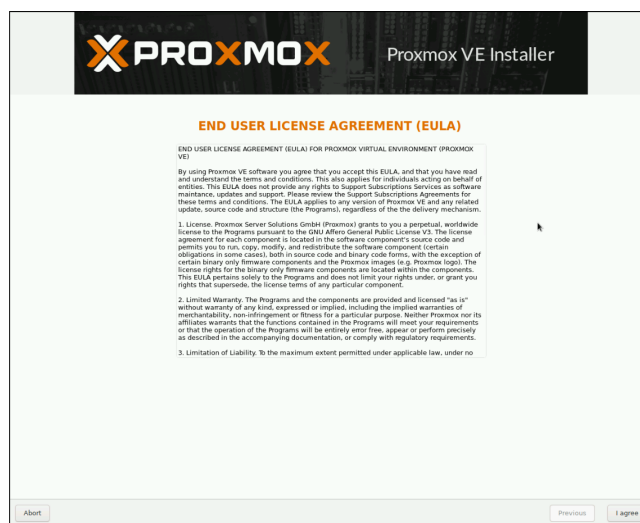
Appuyer **Entrer**

7 / 32

15/12/2022



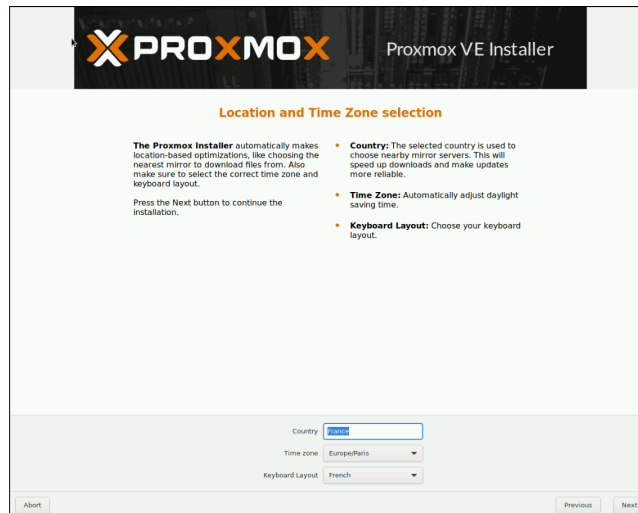
Cliquer sur **I agree**



Il faut choisir la partition de disque, puis cliquer sur **Next** (sinon on peut cliquer sur **options** pour modifier)



Sélectionner votre Pays/Zone, puis cliquer sur **Next**



PROXMOX Proxmox VE Installer

Location and Time Zone selection

The Proxmox Installer automatically makes location-based optimizations, like choosing the nearest mirror to download files from. Also make sure to select the correct time zone and keyboard layout.

Press the Next button to continue the installation.

- Country:** The selected country is used to choose nearby mirror servers. This will speed up downloads and make updates more reliable.
- Time Zone:** Automatically adjust daylight saving time.
- Keyboard Layout:** Choose your keyboard layout.

Country:

Time zone:

Keyboard Layout:

Abort Previous Next

Mot de passe : rftgy#123 (dans notre cas), saisir une email valide



PROXMOX Proxmox VE Installer

Administration Password and Email Address

Proxmox Virtual Environment is a full featured, highly secure GNU/Linux system, based on Debian.

In this step, please provide the root password.

- Password:** Please use a strong password. It should be at least 8 characters long, and contain a combination of letters, numbers, and symbols.
- Email:** Enter a valid email address. Your Proxmox VE server will send important alert notifications to this email account (such as backup failures, high availability events, etc.).

Press the Next button to continue the installation.

Password:

Confirm:

Email:

Abort Previous Next

IP address : Adresse que récupéra votre serveur Proxmox

Gateway : Dans mon cas c'est la passerelle par défauts de la salle

DNS : Dans mon cas celui de l'IUT



PROXMOX Proxmox VE Installer

Management Network Configuration

Please verify the displayed network configuration. You will need a valid network configuration to access the management interface after installing.

After you have finished, press the Next button. You will be shown a list of the options that you chose during the previous steps.

- IP address (CIDR):** Set the main IP address and netmask for your server in CIDR notation.
- Gateway:** IP address of your gateway or firewall.
- DNS Server:** IP address of your DNS server.

Management interface:

Hostname (FQDN):

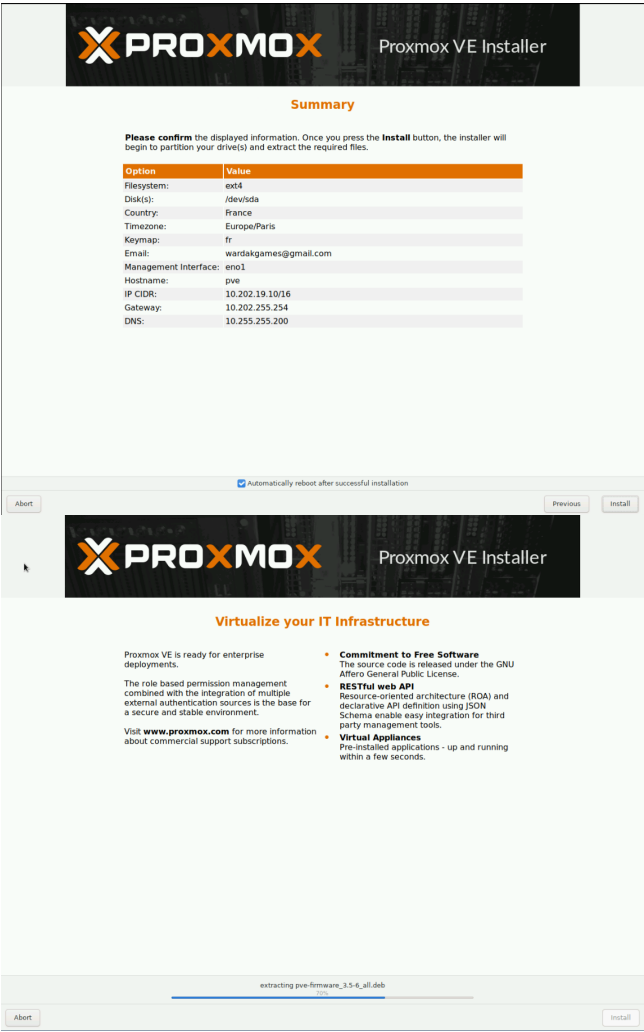
IP Address (CIDR): /

Gateway:

DNS Server:

Abort Previous Next

Cliquer **Install**

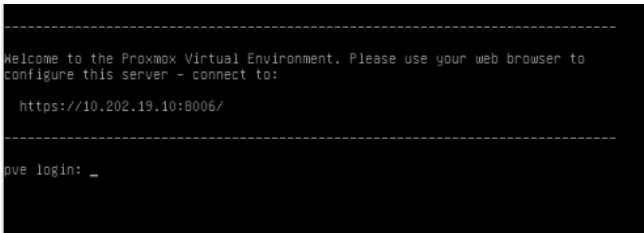


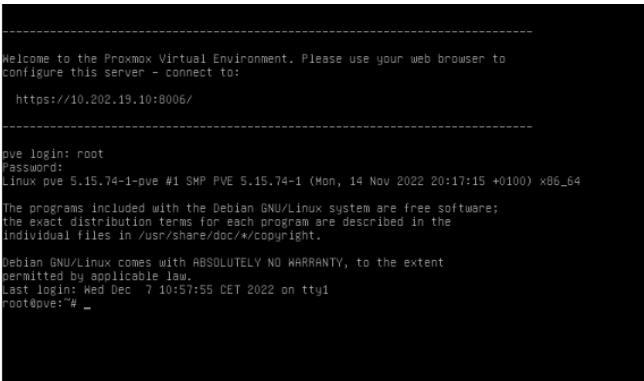
Connection

Connection via console

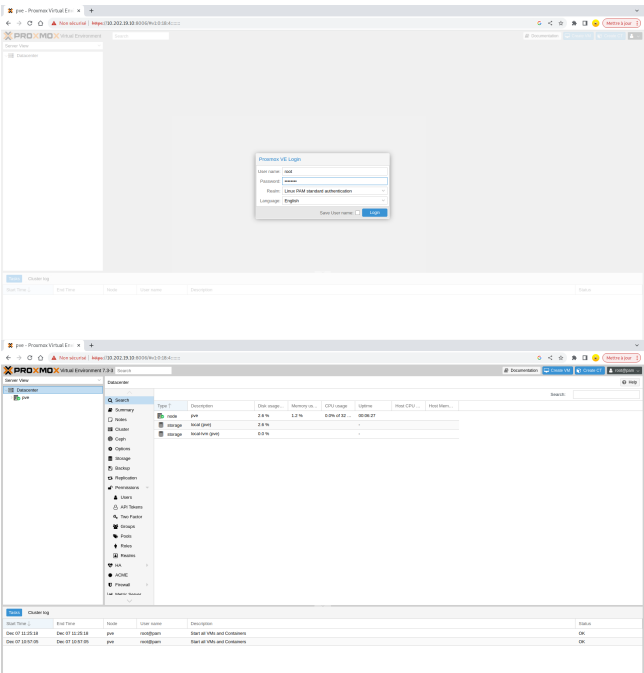
Exemple :

Login : root
Mot de passe : rftgy#123





Connection graphique



1.2 CEPH

1.2.1.Cluster

Pour l'installation de Ceph il faut crée un cluster avec minimum 3 noeud est recommandée.

Donc pour celà, sur la machine "hôte" il faut crée un cluster puis partager son code au autres noeuds.

Pour ce faire aller dans **Cluster** puis dans **Create a cluster** est il s'affichera la page ci-dessous.

Create Cluster

Cluster Name:

Cephlike

Cluster Network:

Link:

0

10.202.19.10

Add

Multiple links are used as failover, lower numbers have higher priority.

Help

Create

Une fois dedans Entrée un nom de cluster par exemple **CephIkker** car ce Cluster va me servir pour faire du CEPH

Quand on clique sur le Cluster on a maintenant accès au bouton **Cluster Join Information** celui-ci va permettre a vos autres noeuds de facilement rejoindre le cluster (la meilleur façon de copier et de cliquer sur **Copy Information** pour être sur de ne pas oublier le moindre caractères à copier)

[illegible]

Après cela, il nous reste plus qu'à aller dans la partie cluster sur les autres noeuds et cliquer sur **Join Cluster** pour rejoindre le cluster a fin de faire les liens entre eux. Dans la catégorie Information il faut copier le "code", puis dans password entrer le mot de passe du serveur qui détient le cluster dans notre cas tout le mot de passe proxmox est **rftgy#123** . Il nous reste plus cas choisir le cluster network qu'il vous propose.

Cluster Join

☒ Assisted join: Paste encoded cluster join information and enter password.

Information:

```
Q2OjEwOjE0EjElwicVgkcxpmztmjP7JaiMcM4yMDMuTKtAifSwicmXlZ9HzGRlypbjlEwJlwM4xOsK  
McdJcLqC9RbDrsf6BgawFasvYcXz1ZuGUiQWjYXnzAZillwaXBtmVyczb6lmwjdQinNslNY2F1dGOpUblv  
tsImVxmZnp219Z2ZAavBuijmlStainZcnHbz24OilylmY2xl3RicibUyW1lljorQ2VwaEsaZVylwlaW50ZXJm  
YWwlllp7JAioNsGhuaz25lWBjcll6jaIX19RQ==
```

Peer Address:

10.202.19.10

Password:

Fingerprint:

10:41:61:C8:11:D4:7F:A8:32:E6:BB:81:9F:F6:51:1A:68:D6:B6:25:50:ED:C0:B4:35:8A:D6:10:7D:9D

Cluster Network:

Link:

0

10.202.19.11

x

peer's link address: 10.202.19.10

Help

Join "Cephlink"

1.2.2.Ceph

Etape 1

Après avoir crée est rejoint notre cluster avec les deux autres serveurs il faut installer notre CEPH.

Pour celà il faut cliquer sur CEPH dans la catégorie de notre noeud numéro un, deux et trois. Puis cliquer sur install (Attention en aucun cas ne fermer pas la page car votre installation risque de crash et vous devez tout recommencer). Une fois avoir cliquer sur l'install il se fera automatiquement seulement dans le premier noeud vous aurez a choisir votre **Public Network** qui est l'IP de votre serveur numéro un, pour les autres l'installation ce fait automatiquement.

Etape 2

Sur votre noeud dans la catégorie **CEPH** puis **Monitor** ajouter les moniteur et manager deux et trois en cliquant sur **Create** dans la partie Monitor ou Manager

| Node | Type | Status | Address | Version | Quorum |
|------|------|---------|-------------------|---------|--------|
| pve1 | mon | waiting | 10.202.19.10:6800 | 12.2.9 | Yes |
| pve2 | mon | waiting | 10.202.19.11:6800 | 12.2.9 | Yes |
| pve3 | mon | waiting | 10.202.19.12:6800 | 12.2.9 | Yes |

Etape 3

Sur chaque noeud il va falloir crée une OSD, donc depuis la catégorie **CEPH** puis **OSD** cliquer sur crée est sélectionnées votre partition de disque libre

Create: Ceph OSD

Disk: DB Disk:

DB size (GiB):

Note: Ceph is not compatible with disks backed by a hardware RAID controller. For details see [the reference documentation](#).

☐ Advanced

Une fois fini :

PROXMOX Virtual Environment 7.3.5

| Name | Class | OSD Type | Status | Version | Weight | Weight | Unit (Ti) | Total | Usage (GiB) | Free (GiB) |
|------|-------|-----------|--------|---------|--------|--------|-----------|------------|-------------|------------|
| osd0 | osd | bluestore | up | 17.2.3 | 0.4000 | 1.00 | 0.00 | 409.50 GiB | 0-0 | |
| osd1 | osd | bluestore | up | 17.2.3 | 0.4000 | 1.00 | 0.00 | 500.00 GiB | 0-0 | |
| osd2 | osd | bluestore | up | 17.2.3 | 0.4000 | 1.00 | 0.00 | 500.00 GiB | 0-0 | |

Etape 4

Il faut maintenant crée une pool depuis le pve1, pour faire celà aller dans **CEPH** puis **Pools** , cliquer sur **Create**

Create: Ceph Pool

Name: PG Autoscale Mode:

Size: Add as Storage: ☒

Min. Size: Target Ratio:

Crush Rule: Target Size: GiB

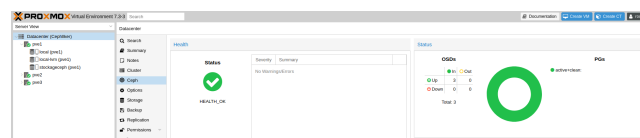
of PGs: Target Ratio takes precedence.

Min. # of PGs:

☐ Advanced

Etape 5

Pour voir le bon fonctionnement de toutes votre installation il faut vérifier l'état de santé de notre CEPH. Pour cela il suffit de cliquer sur **CEPH** :

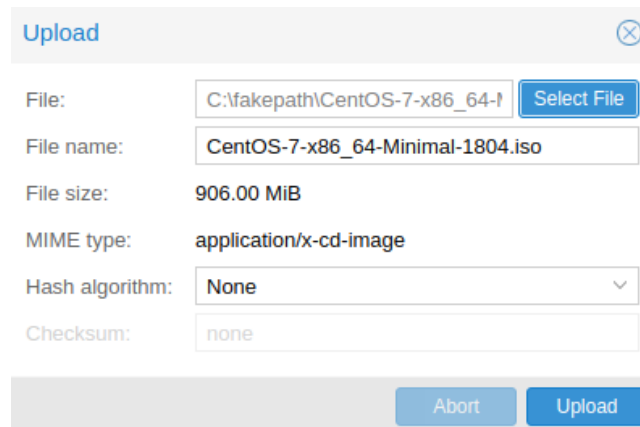


2.UTILISATION

2.1 CRÉATION D'UNE VM

La création de VM est un peu particulier sur proxmox l'installation via ISO, ça nécessitent de retirer la carte réseaux et de le r'ajouter après l'installation mais aussi de retirer le CD/DVD après l'installation pour pouvoir migrer la VM.

Pour crée votre VM il faut d'abord upload votre iso, rendez-vous dans votre noeud et cliquer sur **Image ISO** et cliquer sur **UPLOAD**, puis **Select File** pour selectionner votre fichier, finir en cliquant sur **UPLOAD**



Upload

File: C:\fakepath\CentOS-7-x86_64-I **Select File**

File name: CentOS-7-x86_64-Minimal-1804.iso

File size: 906.00 MiB

MIME type: application/x-cd-image

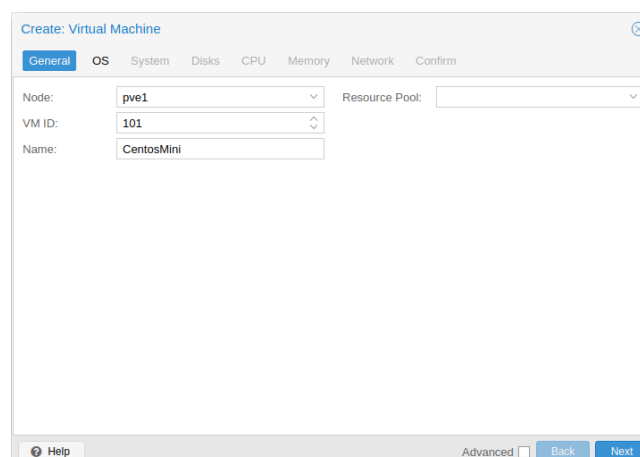
Hash algorithm: None

Checksum: none

Abort **Upload**

Pour crée une VM, maintenant vous devez cliquer sur **Create VM** en haut à droite :

Il vous faut choisir le noeud d'appartenance, une ID est donner par défauts changer la si vous le souhaitez, donner un nom à votre VM.



Create: Virtual Machine

General OS System Disks CPU Memory Network Confirm

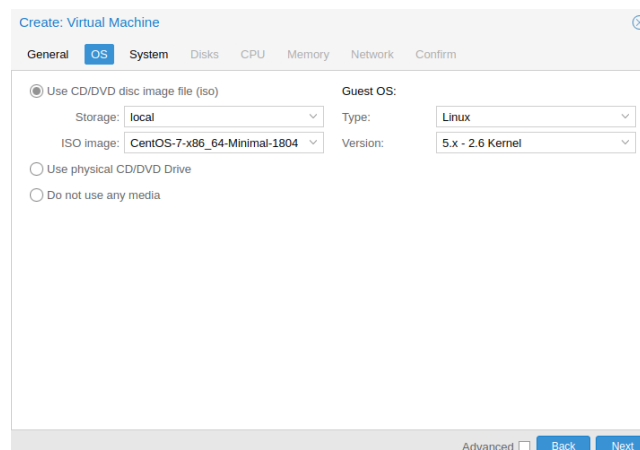
Node: pve1 Resource Pool:

VM ID: 101

Name: CentosMini

Help Advanced ☐ **Back** **Next**

Choisissez l'image ISO que vous souhaitez que votre VM doit prendre.



Create: Virtual Machine

General **OS** System Disks CPU Memory Network Confirm

☒ Use CD/DVD disc image file (iso) **Guest OS:**

Storage: local Type: Linux

ISO image: CentOS-7-x86_64-Minimal-1804 Version: 5.x - 2.6 Kernel

☐ Use physical CD/DVD Drive

☐ Do not use any media

Advanced ☐ **Back** **Next**

Je laisse par défauts

Create: Virtual Machine

General

OS

System

Disks

CPU

Memory

Network

Confirm

Graphic card:

Default

SCSI Controller:

VirtIO SCSI single

Machine:

Default (i440fx)

Qemu Agent:

☐

Firmware

BIOS:

Default (SeaBIOS)

Add TPM:

☐

Help

Advanced ☐

Back

Next

Définir si vous voulez utiliser le stockage local ou ceph depuis **Storage** et la taille de Disk dans mon cas 8Go est largement suffisants

Create: Virtual Machine

General

OS

System

Disks

CPU

Memory

Network

Confirm

scsi0

Disk

Bandwidth

Bus/Device:

SCSI

0

Cache:

Default (No cache)

SCSI Controller:

VirtIO SCSI single

Discard:

☐

Storage:

stockageceph

IO thread:

☒

Disk size (GiB):

8

Format:

Raw disk image (raw)

Add

Help

Advanced ☐

Back

Next

Quelque chose d'important sur proxmox est que pour chaque VM vous pouvez limiter la bande passante seulement sur la VM sans passer par une limitation au niveau du port comme VMWare

Create: Virtual Machine

General

OS

System

Disks

CPU

Memory

Network

Confirm

scsi0

Disk

Bandwidth

Read limit (MB/s):

unlimited

Read max burst (MB):

default

Write limit (MB/s):

unlimited

Write max burst (MB):

default

Read limit (ops/s):

unlimited

Read max burst (ops):

default

Write limit (ops/s):

unlimited

Write max burst (ops):

default

Add

Advanced ☐

Back

Next

On peut augmenter le nombre de coeurs allouer

The screenshot shows the 'Create: Virtual Machine' dialog box with the 'CPU' tab selected. The 'Sockets' field is set to 1, and the 'Cores' field is set to 4, resulting in a 'Total cores' of 4. The 'Type' is set to 'Default (kvm64)'. At the bottom, there are buttons for 'Help', 'Advanced' (unchecked), 'Back', and 'Next'.

On peut augmenter la RAM (mémoire vice) allouer (Valeur en Mo)

The screenshot shows the 'Create: Virtual Machine' dialog box with the 'Memory' tab selected. The 'Memory (MiB)' field is set to 8112. At the bottom, there are buttons for 'Help', 'Advanced' (unchecked), 'Back', and 'Next'.

Ici on doit crée une vm sans carte réseaux pour l'ajouter après l'installation ISO fini, car dans l'établissement les installations de paquets et autres nous prend beaucoup de temps à cause de la connection internet. Donc pour éviter les installations de paquets ou autres il vaut mieux désactiver la création de carte réseaux (je vous montre par la suite comment la crée). Cliquer sur ``No network device``.

The screenshot shows the 'Create: Virtual Machine' dialog box with the 'Network' tab selected. The 'No network device' checkbox is checked. Other fields include 'Bridge' (vmbn0), 'Model' (VirtIO (paravirtualized)), 'VLAN Tag' (no VLAN), 'MAC address' (auto), and 'Firewall' (checked). At the bottom, there are buttons for 'Help', 'Advanced' (unchecked), 'Back', and 'Next'.

Vous pouvez relire les informations de création de votre VM pour vous assurer de votre configuration souhaitez.

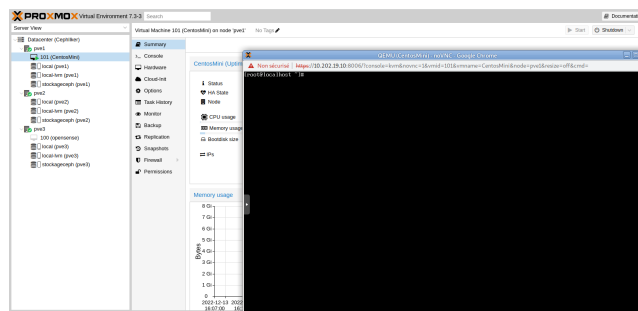
Si vous souhaitez le démarrage après la création cliquer sur **Start after created** (en bas à gauche)

| Key ↑ | Value |
|----------|--|
| cores | 4 |
| ide2 | local:iso/CentOS-7-x86_64-Minimal-1804.iso,media=cdrom |
| memory | 8112 |
| name | CentosMini |
| nodename | pve1 |
| numa | 0 |
| ostype | i26 |
| scsi0 | stockageceph:8,iothread=on |
| scsihw | virtio-scsi-single |
| sockets | 1 |
| vmid | 101 |

☒ Start after created

Advanced ☐ Back Finish

On peut observer qu'on a bien notre vm de crée mais il n'a pas de connection internet



Cliquer sur votre VM, ensuite dans le menu déroulant cliquer sur **Hardware**, puis sur **Add** et sélectionner **Network Device**. Sélectionner votre bridge et appuyer sur **Add**

Bridge: vbr0 Model: VirtIO (paravirtualized)

VLAN Tag: no VLAN MAC address: auto

Firewall: ☒

Help Advanced Add

On vérifie bien en ping 8.8.8.8, on a bien à une connection internet.

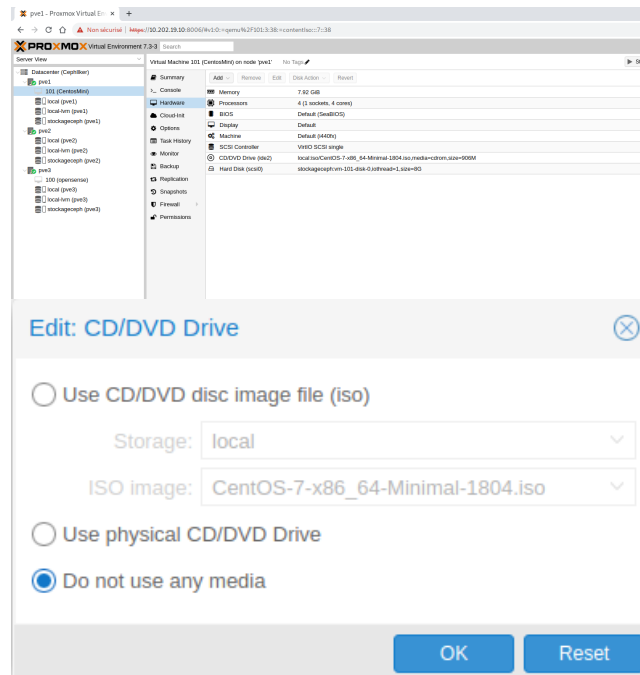
```

QEMU (CentosMini) - noVNC - Google Chrome
Non sécurisé | https://10.202.19.10:8006/?console=kvm&novnc=1&vmid=101&vmname=CentosMini
root@localhost ~]# ip -br a
lo                UNKNOWN      127.0.0.1/8 ::1/128
eth0              UP           10.202.0.173/16 fe80::e24c:9a6d:c8a5:8ba4/64
root@localhost ~]# ping 8.8.8.8
PING 8.8.8.8 (8.8.8.8) 56(84) bytes of data:
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=1 ttl=118 time=5.21 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=2 ttl=118 time=5.73 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=3 ttl=118 time=6.30 ms
^C
--- 8.8.8.8 ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 2002ms
rtt min/avg/max/mdev = 5.219/5.751/6.381/0.441 ms
root@localhost ~]#

```

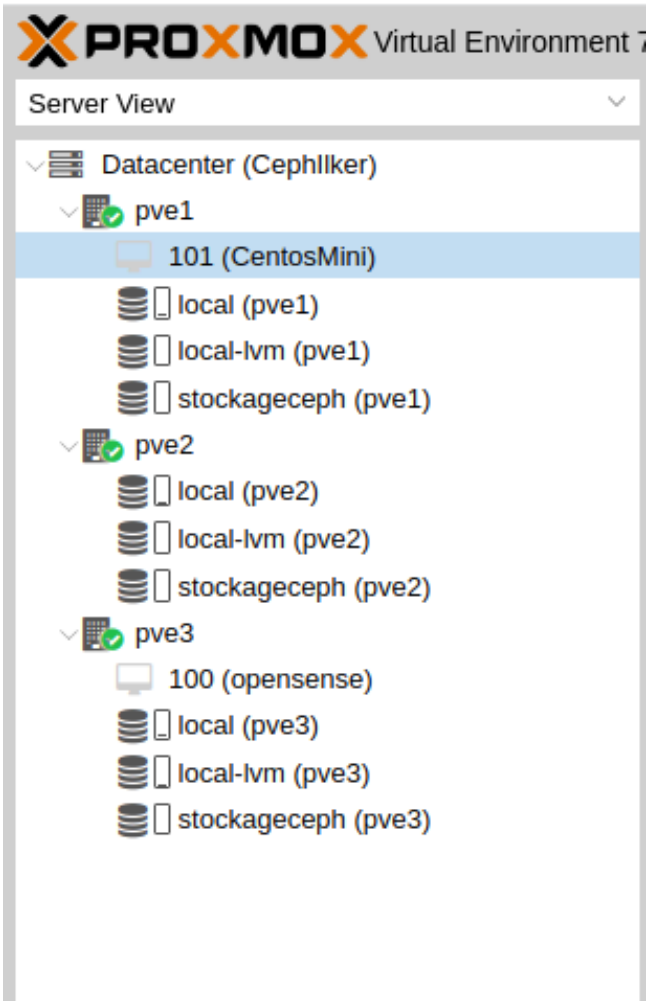
2.2 MIGRATION D'UNE VM

Pour migrer une VM après l'installation via ISO il necessitent de se rendre dans la partie **Hardware** de votre VM et de modifier le **CD/DVD Drive** est de le mettre en mode **Do not use any media**

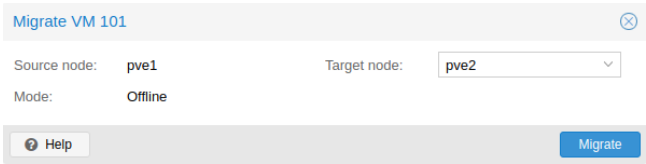


Migration à froid :

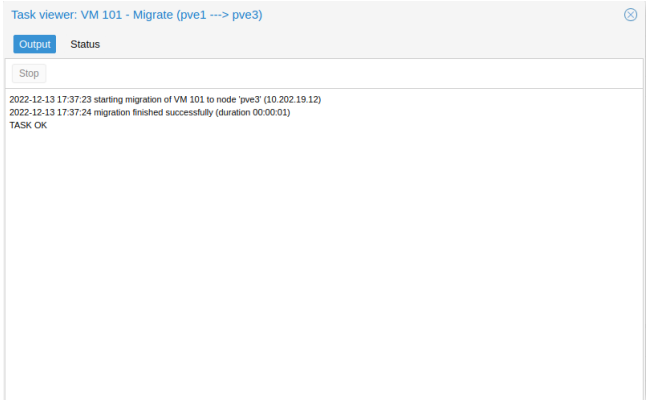
Ici nous avons notre VM nommée "CentosMini" dans le noeud "pve1".

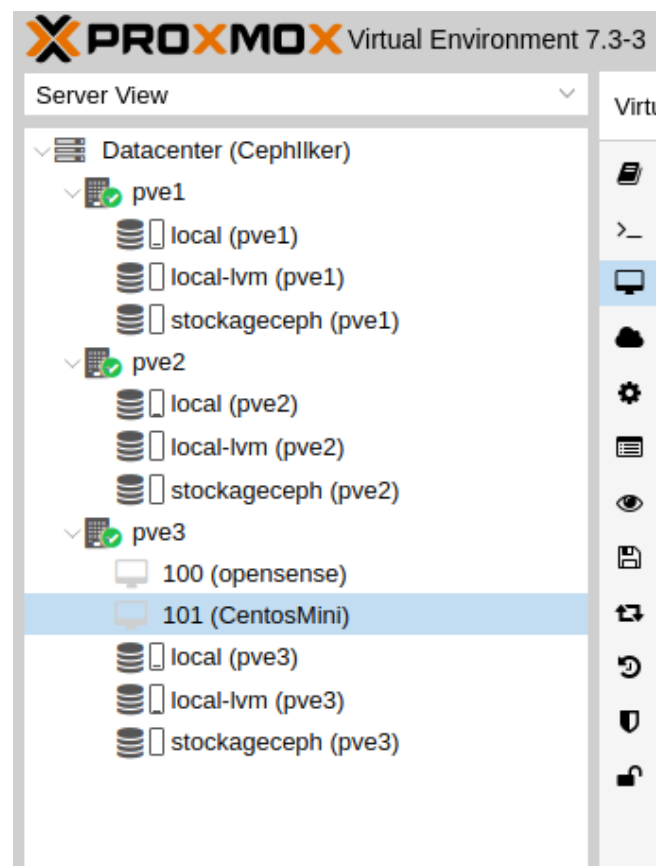


On clique droit dessus puis sur **Migrate** et on choissie vers quel noeud on voeud le migrer (mauvais screen j'ai migrer vers le noeud 3 on pourra le voir dans le screen suivants)



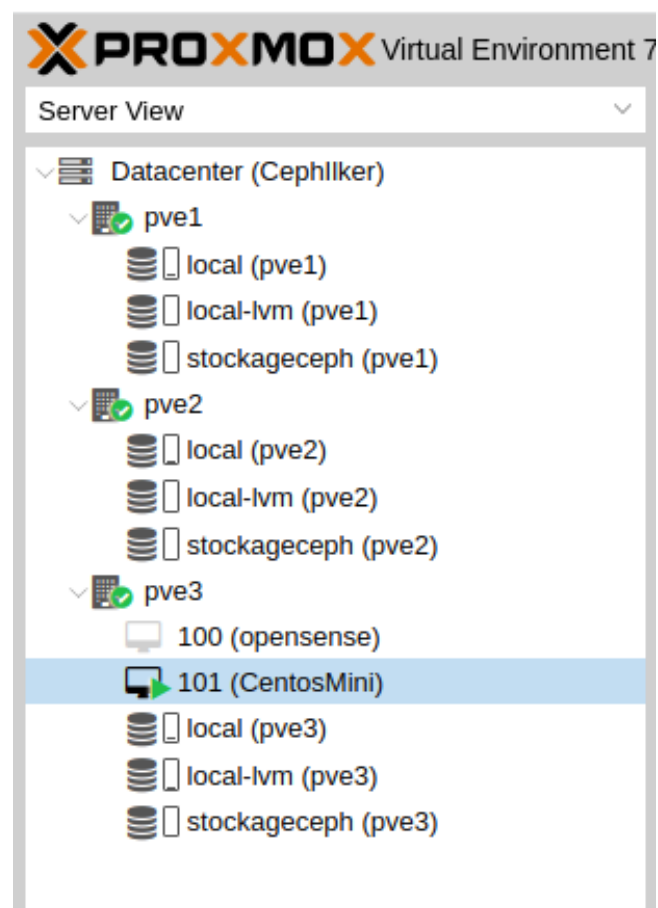
On peut observer le message (to node 'pve3', donc vers le noeud 3), la migration à réussis



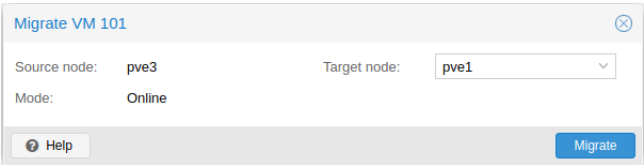


Migration à chaud :

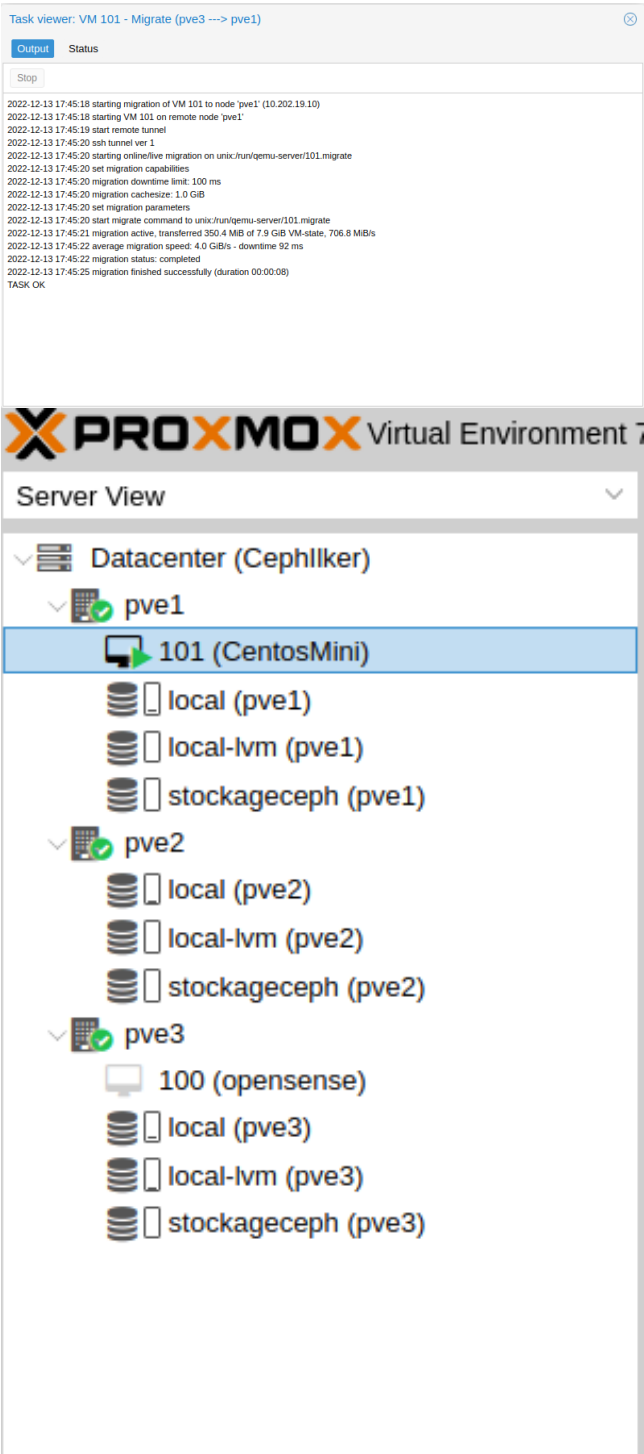
Maintenant, on va démarrer la VM pour faire une migration à chaud



On migre au noeud de départ donc la une (pve1)

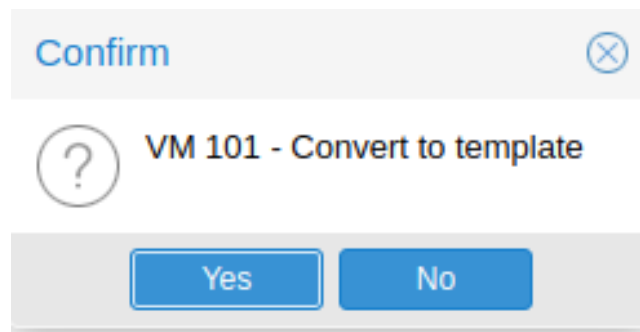


On peut voir que la migration à encore réussis

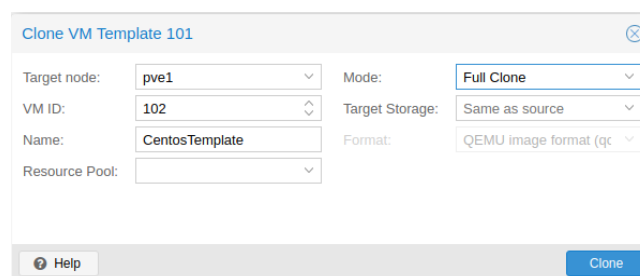


2.3 CRÉATION D'UNE TEMPLATE

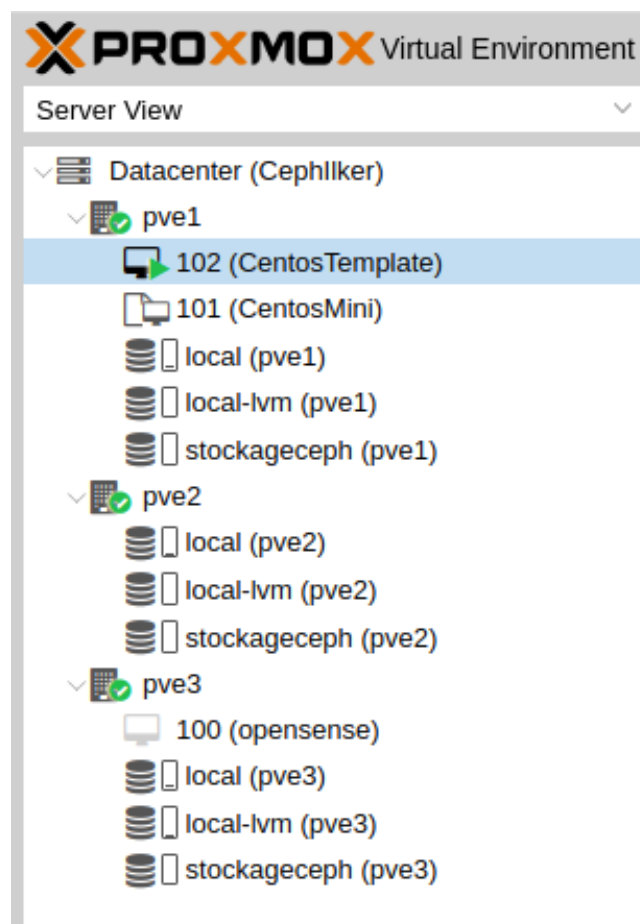
A partir d'une VM nous pouvons créer une template en faisant clic droit **Convert to template**



Pour déployer une VM depuis une template il faut faire clic droit dessus et choisir **Clone**, donner un nom à votre nouvelle VM et le mode de clonage par exemple Full Clone



Le tour est joué vous avez créé votre VM



2.4 COMMANDE QUI MON ÉTAIT UTILES

Cette partie regroupe les commande que j'ai du utiliser lors de cette SAE pour proxmox

Pour supprimer un cluster :

```
#A taper sur le noeud d'appartenance du cluster
systemctl stop pve-cluster
systemctl stop corosync
pmxcfs -l
rm /etc/pve/corosync.conf
rm /etc/corosync/* -rf
killall pmxcfs
rm /var/lib/corosync/* -f

systemctl start pve-cluster
```

Pour supprimer un noeud :

```
rm -r /etc/pve/[node_name]
```

Pour modifier l'IP du serveur proxmox :

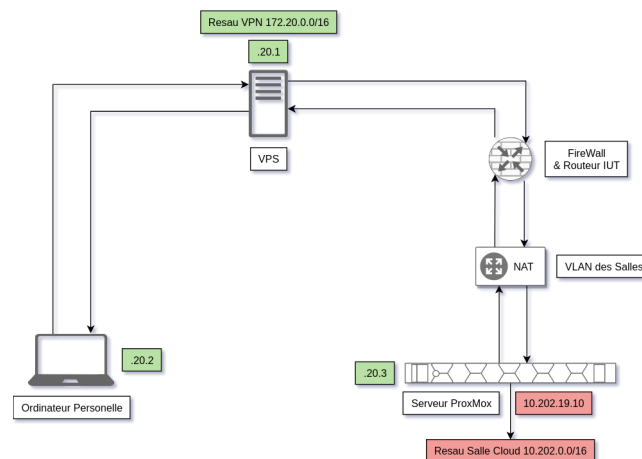
```
vi /etc/network/interfaces
systemctl restart networking.service
```

HYPER-V ET WINDOWS SERVER

VPN WIREGUARD VPN POUR ADMINISTRATION A DISTANCE

Ici la salle est sur le resau 10.202.0.0/16 et le VPN sur le 172.20.0.0/16. Le resau de l'iut et nater et il est imposible de faire du port-forwarding, il est donc imposible de metre directement notre serveur VPN sur le resau de l'iut. Pour regler ce probleme nous allont metre le serveur VPN sur un VPS et le serveur ProxMox de l'iut sera un client qui auras un keepalive qui conserveras le tunelle vpn. Grace a cette architecture et la mise en place de routage et de regle de NAT des packet ont peut acceder a la salle cloud depuis le serveur proxmox avec sont IP.

Voici un schéma de notre installation.



CONFIGURATION DU SERVEUR VPS PAR COMMANDE

Voici comment on peut configurer wireguard en ligne de commande. Ici ce sont les commande de configuration du serveur VPS.

```
wg genkey > priv
```

Ici on génère la clé privée de notre client (dans ce cas celle du serveur).

```
sudo ip link add wg0 type wireguard
```

Ici on crée notre nouvelle interface de réseau de type wireguard.

```
sudo ip a add 172.20.20.1/16 dev wg0
```

Ici, on lui donne l'adresse IP que l'on souhaite. Dans ce cas, on utilise une adresse IP privée dans un réseau en 172.20.0.0/16 pour éviter tout conflit avec la salle cloud ou avec les réseaux locaux des clients.

```
wg set wg0 private-key ./privatekey
```

Ici on attribue la clé que l'on a générée précédemment.

```
sudo ip link set wg0 up
```

Ici, on active l'interface que nous avons créée.

```
sudo wg set wg0 peer xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx allowed-ips 172.20.20.2/32
```

Après avoir suivi la procédure précédente pour les clients, on peut les ajouter en utilisant cette commande. Nous spécifions leur clé publique et leur adresse IP à laquelle nous autorisons l'accès. Ici, nous autorisons une adresse IP en /32 pour garantir qu'uniquement cette adresse IP puisse se connecter.

```
sudo wg set wg0 peer xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx allowed-ips  
172.20.20.3/32,10.202.0.0/16
```

De même ici, mais en ajoutant les adresses IP de la salle afin de pouvoir communiquer avec.

```
echo 1 > /proc/sys/net/ipv4/ip_forward
```

Ici, on active le routage de paquets pour que les pairs puissent envoyer des paquets au réseau 10.202.0.0/16.

```
ip route add 10.202.0.0/16 via 172.20.20.3
```

On ajoute donc la route pour le réseau.

CÔTÉ CLIENT

Du côté client on doit reprendre approximativement les configurations du VPS sauf que l'on doit set le vps en tant que peer.

```
sudo wg set wg0 peer xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx allowed-ips  
172.20.0.0/16,10.202.0.0/16 endpoint XX.XX.XX.XX #Ici, on met toujours la clé publique et les IP  
autorisées, mais on rajoute également l'IP publique du serveur VPN.
```

SAUVEGARDER LES CONFIGURATIONS QUE L'ON A FAIT

Les configurations que l'on a fait en commande sont volatiles, il faut donc les sauvegarder dans un fichier de configuration pour les conserver.

```
wg showconf wg0 > /etc/wireguard/wg0.conf
```

Ici, on affiche les configurations puis on les redirige vers un fichier de configuration.

```
systemctl enable --now wg-quick@wg0
```

Ici, pour le VPS et le serveur de l'IUT, on active l'option qui permet à l'interface de se réactiver automatiquement lors du redémarrage.

CONFIGURATION DU VPS

Voici le fichier de configuration du VPS. Que l'on peut modifier afin que l'on ait plus à taper de commande après l'activation de l'interface. De plus avec le fichier de configuration, lors de l'activation de l'interface les routes sont ajoutées automatiquement.

```
[Interface]
ListenPort = 52403 #Ici, on fixe le port pour qu'il ne change pas à chaque redémarrage.
Address = 172.20.20.1/16 #Adresse du VPS dans notre VPN
PrivateKey = xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx #Clé privée générée plutôt.
PostUp=echo 1 > /proc/sys/net/ipv4/ip_forward #Activation au démarrage du routage des paquets

[Peer]
PublicKey = xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx #Clé publique du peer
AllowedIPs = 172.20.20.2/32 #IP autorisée
Endpoint = 193.57.121.159:65526 #IP de l'endpoint (Généré automatiquement, si le peer se connecte depuis
une autre IP, cela ne pose pas de problème)

[Peer]
PublicKey = xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
AllowedIPs = 172.20.20.3/32, 10.202.0.0/16
Endpoint = 194.199.227.10:35924
```

CONFIGURATION DU SERVEUR IUT

Voici le fichier de configuration du serveur Proxmox coté iut. (Client VPS)

```
[Interface]
ListenPort = 35924
PrivateKey = xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
Address = 172.20.20.3/16
PostUp=echo 1 > /proc/sys/net/ipv4/ip_forward && iptables -t nat -A POSTROUTING -s 172.20.0.0/16 -o vmbr0
-j MASQUERADE #Ici, on autorise le routage de paquets et on ajoute une règle iptables pour NATer les paquets
sur le réseau.
PostDown=iptables -t nat -D POSTROUTING -s 172.20.0.0/16 -o vmbr0 -j MASQUERADE #Ici on désactive le
NAT.

[Peer]
PublicKey = xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
AllowedIPs = 172.20.0.0/16
Endpoint = XX.XX.XX.XX:XX #ip:port
PersistentKeepalive = 25 #Ici on met un keepalive de 25 secondes qui permet de maintenir le tunnel VPN en
fonctionnement.
```

CONFIGURATION DU POSTE CLIENT

Voici le fichier de configuration du poste client.

```
[Interface]
ListenPort = 58432
PrivateKey = xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
Address = 172.20.20.2/16

[Peer]
PublicKey = xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
AllowedIPs = 172.20.0.0/16, 10.202.0.0/16
Endpoint = XX.XX.XX.XX:XX #ip:port
```

ACTIVATION

Pour activer l'interface au demarage :

```
sudo systemctl enable --now wg-quick@wg0
```

Pour l'activer ponctuellement :

```

x mathieu@mathieu-pc ~$ sudo wg-quick up wg0
[sudo] Mot de passe de mathieu :
[#] ip link add wg0 type wireguard
[#] wg setconf wg0 /dev/fd/63
[#] ip -4 address add 172.20.20.2/16 dev wg0
[#] ip link set mtu 1420 up dev wg0
[#] ip -4 route add 10.202.0.0/16 dev wg0

```

SETUP IP ET PING

Ici mon interface resau wlp1s0 est connecter a un partage de connection en 4G. Avec l'interface wg0 d'activer et de connerter je peux bien ping le resaux de l'IUT.

```

mathieu@mathieu-pc ~$ ip -br a
lo                UNKNOWN    127.0.0.1/8 ::1/128
wlp1s0            UP          192.168.14.64/24 fe80::3cdf:788c:dde3:ffd1/64
virbr0            DOWN       192.168.122.1/24
docker0           DOWN       172.17.0.1/16
wg0               UNKNOWN    172.20.20.2/16
mathieu@mathieu-pc ~$ ping 10.202.19.1
PING 10.202.19.1 (10.202.19.1) 56(84) bytes of data:
64 bytes from 10.202.19.1: icmp_seq=1 ttl=62 time=198 ms
64 bytes from 10.202.19.1: icmp_seq=2 ttl=62 time=221 ms
^C
--- 10.202.19.1 ping statistics ---
2 packets transmitted, 2 received, 0% packet loss, time 1001ms
rtt min/avg/max/mdev = 198.073/209.502/220.931/11.429 ms

```

TRACEROUTE

Depuis cette foi-ci le resau fibre de mon appartement je realise un trace route, je passe bien par mon VPS puis le serveur de l'IUT pour ensuite arriver sur la salle.

```

mathieu@mathieu-pc ~$ traceroute 10.202.19.1
traceroute to 10.202.19.1 (10.202.19.1), 30 hops max, 60 byte packets
 1  172.20.20.1 (172.20.20.1)  29.159 ms  29.094 ms  29.076 ms
 2  172.20.20.3 (172.20.20.3)  48.649 ms  48.629 ms  48.599 ms
 3  10.202.19.1 (10.202.19.1)  48.630 ms  48.613 ms *

```

DESACTIVATION

Pour desactiver l'interface :

```

mathieu@mathieu-pc ~$ sudo wg-quick down wg0
[#] ip link delete dev wg0

```

COMPARATIF ET CONCLUSION

Dans cette partie on vas raliser un comparatif des trois solution de virtualisation avec plusieurs critaire, et nous rendront notre avis sur quel systeme nous semble le plus adequoit en remplacement de VMWare.

PERFORMANCES

Il est important de comparer les performances des deux systèmes en termes de temps d'exécution des tâches et de consommation des ressources (mémoire, processeur, etc.).

En terme de performance pure les différents systèmes ont des performances assez similaires, que ce soit sur de la virtualisation de machine Linux ou Windows les différences de performance entre les différents systèmes sont assez négligeables en tant que critère de sélection,

FLEXIBILITÉ ET FACILITÉ D'UTILISATION

Il est important de comparer la facilité d'utilisation des deux systèmes, notamment en ce qui concerne la création et la gestion des machines virtuelles. La compatibilité avec différents systèmes d'exploitation et applications est également un aspect à prendre en compte

COÛTS

Il est important de comparer les coûts associés à chaque système de virtualisation, notamment en termes de licences et de support technique

LA SÉCURITÉ

Il est important de comparer les niveaux de sécurité des deux systèmes, notamment en termes de protection des données et de contrôle d'accès aux machines virtuelles

LA COMPATIBILITÉ MATÉRIELLE

Il est important de vérifier que les deux systèmes de virtualisation sont compatibles avec les différents composants matériels de votre ordinateur (carte graphique, disques durs, etc.)

LES FONCTIONNALITÉS AVANCÉES

Il est utile de comparer les fonctionnalités avancées proposées par les deux systèmes, telles que la prise en charge de plusieurs systèmes d'exploitation en simultané, la gestion de la mémoire et du processeur en temps réel, etc