

# 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, İlker 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 :

- Tableau
- Comparer (stockage)
- Comparer le réseau, avec des shemat, decire les architecture,
- Bilan, diagramme de ganté
- Tache, Jira
- Preuve
- comparaison des couts
- Sécurité

**Le Groupe**

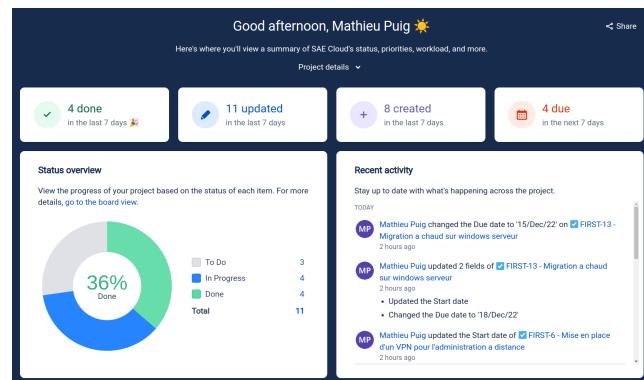
- Julien Alleaume
- Iker Onay
- Mathieu Puig
- Ndoye Codou Touré

**Premiere Instalation**

**3 proxmox**

On fait en premier l'installation de deux proxmox qui seront par la suite compléter 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	@rootUT34	Proxmox
2	10.202.19.2	root	@rootUT34	Proxmox
3	10.202.19.3	root	@rootUT34	Proxmox
4	10.202.19.4	root	@rootUT34	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		rftgy#123
	10.202.18.21	administrateur	rftgy#123
5	10.202.18.25		Julien34
	10.202.18.26	administrateur	

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)	IP
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 documents*

## 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.

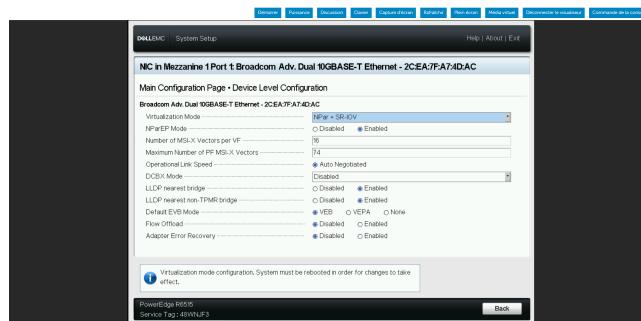
Pool: Un cluster Ceph stocke les données sous forme d'objets stockés dans des partitions logiques baptisées "pools". À chaque pool Ceph correspond un ensemble de propriétés définissant les règles de réPLICATIONS ou le nombre de groupes de placement dans le pool. Par exemple, si l'on a spécifié trois 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

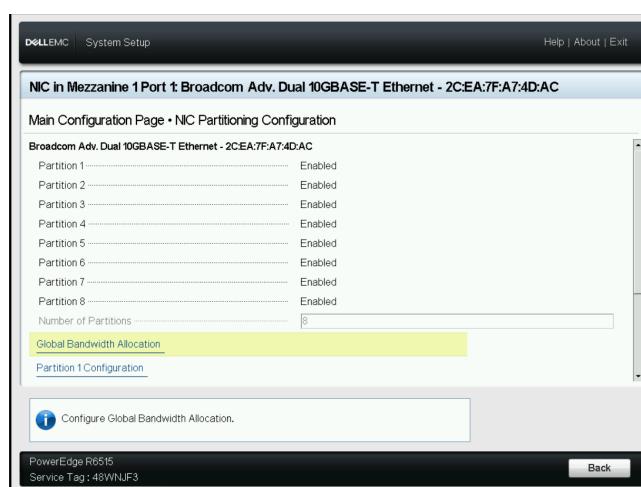
Pour l'installation CEPH il vous au minimum 2 partitions de disques virtuels par serveur. Nous sommes sur des serveurs qui ont déjà était utiliser donc dans notre cas il faut **supprimer** les partitions de disques virtuals et par la suite on obtient une seul partitions qu'on **clear**. Car lors de la créations des OSD Ceph il faut allouer une partitions de disques si on déjà étaient allouer a d'ancien noeud il se peut que proxmox vous bloquer à cette étape et vous devez tout recommencer, c'est pour celà qu'il vaut mieux s'en assurer dès le débuts.

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

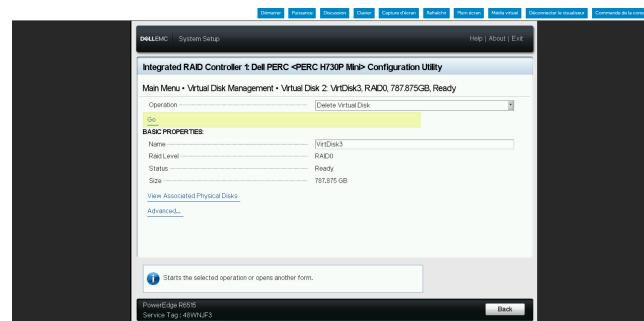
L'activation de NPAR+ SR-IOV : Chemin : **Device Settings -> Votre carte 10G -> Device Level Configuration -> Virtualization Mode : NPar+ SR-IOV**



*On peut observer qu'ils ont bien été activées.*



Suppression des cartes réseaux : Chemin : **Device Settings -> Intgrated 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

The screenshot shows the 'Media virtuel' (Virtual Media) tab in the Proxmox Web Interface. On the left, a sidebar lists 'Connecter le média virtuel', 'Statistiques du média virtuel', and 'Créer une image'. The main area has several sections: 'État du média virtuel' (The virtual media is connected, with a 'Déconnecter le média virtuel' button); 'Mapper le CD/DVD' (File image: 'proxmox-ve\_7.3-1.iso' is mapped to the CD/DVD drive (Read-only), with 'Démapper le périphérique' and 'Mapper le périphérique' buttons); 'Mapper le disque amovible' (File image: 'Choisir un fichier' (Select file), 'Aucun fichier choisi' (No file chosen), and 'Lecture seule' (Read-only)); 'Mapper un périphérique externe' (Map external device to Java client, with a 'Lancer' (Launch) button); and 'Réinitialiser USB' (Reset USB state, with a 'Réinitialiser USB' button). At the bottom right is a 'Fermer' (Close) button.

**Vous pouvez cliquer sur fermer**

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

The screenshot shows the 'Commandes d'amorçage' (Boot Commands) menu in the Proxmox Web Interface. It lists various boot options: 'Boot normal', 'PXE', 'Configuration BIOS', 'Local Floppy / Primaire support amovible', 'CD Local / DVD', 'Disque dur', 'Disquette virtuelle', 'Virtual CD / DVD / ISO' (which is checked), 'Carte SD locale', 'Lifecycle Controller', 'BIOS Boot Manager (Gestionnaire d'amorçage du BIOS)', 'UEFI Dispositif Chemin', and 'HTTP UEFI'. At the bottom right is an 'Annuler' (Cancel) button.

## 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 \(démarrage à froid\)](#)

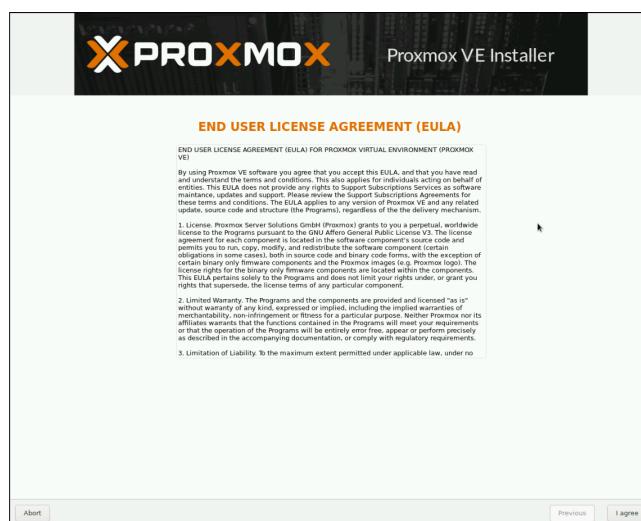
Annuler

### 1.1.2 Proxmox

Appuyer **Entrer**



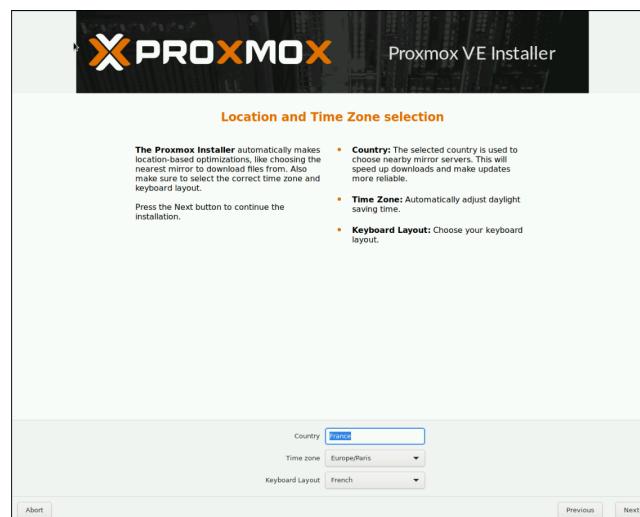
Cliquer sur **I agree**



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



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



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



**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



Cliquer **Install**



## Connection via console

## Exemple :

Login : root

Mot de passe : rftgy#123

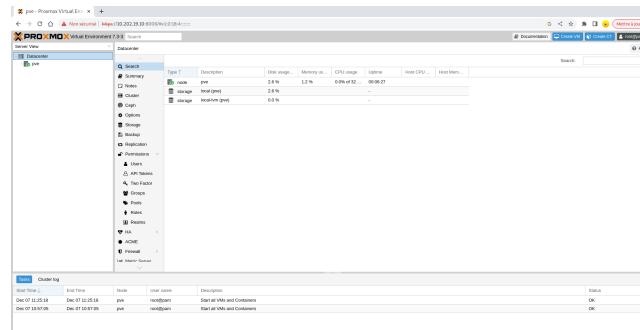
```
-----  
Welcome to the Proxmox Virtual Environment. Please use your web browser to  
configure this server - connect to:  
  
https://10.202.19.10:8006/  
-----  
pve login: _
```

```
Welcome to the Proxmox Virtual Environment. Please use your web browser to
configure this server - connect to:
https://10.202.19.10:8006/
-----
pve login: root
Password:
Linux pve 5.15.74-1-pve #1 SMP PVE 5.15.74-1 (Mon, 14 Nov 2022 20:17:15 +0100) x86_64

The programs included with the Debian GNU/Linux system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*copyright.

Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent
permitted by applicable law.
Last login: Wed Dec  7 10:57:55 CET 2022 on tty1
root@pve:~# _
```

## Connection graphique



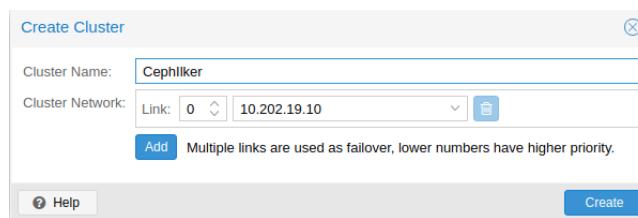
## 1.2 CEPH

### 1.2.1.Cluster

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

Donc pour cela, sur la machine "hôte" il faut créer 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.

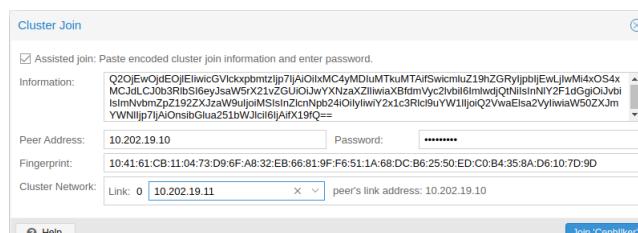


Une fois dedans Entrée un nom de cluster par exemple **Cephllker** car ce Cluster va me servir pour faire du CEPH

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



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 à 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.

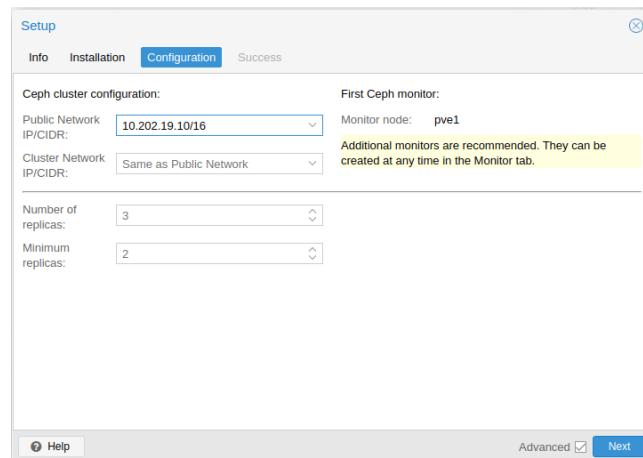


## 1.2.2.Ceph

### Etape 1

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

Pour cela 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 à choisir votre **Public Network** qui est l'IP de votre serveur numéro un, pour les autres l'installation ce fait automatiquement.



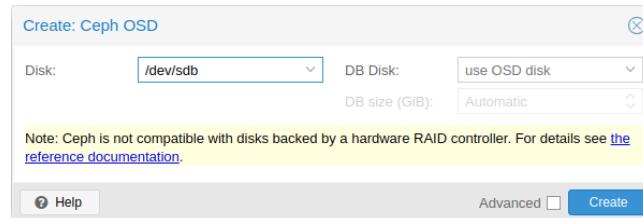
### Etape 2

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

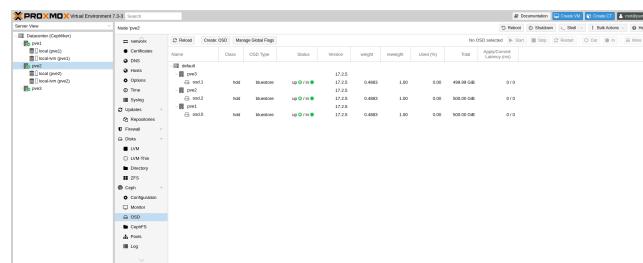
The top screenshot shows the 'Create: Monitor' dialog with 'Host' set to 'pve1' and a 'Create' button. The bottom screenshot shows the 'Monitor' and 'Manager' sections of the interface. Both sections list three hosts: pve1, mg-pve2, and mg-pve3. The 'Monitor' section shows 'Status' as 'running' and 'Version' as '37.2.9'. The 'Manager' section shows 'Status' as 'active', 'Version' as '37.2.9', and 'Address' as '10.202.19.10'.

### 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

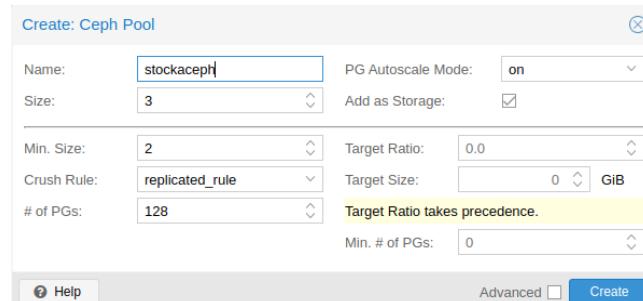


Une fois fini :



### Etape 4

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



### 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**

The screenshot shows a 'Upload' dialog box with the following details:

- File: C:\fakepath\CentOS-7-x86\_64-1
- Select File button
- 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 and Upload buttons

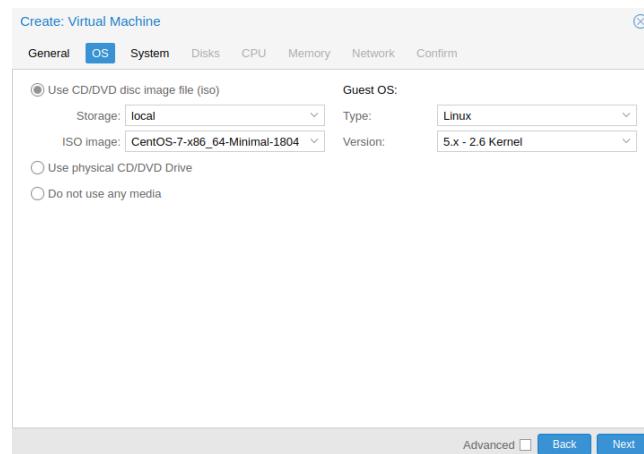
Pour crée une VM, maintenant vous devez cliquer sur **Create VM** en haut à droite :

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.

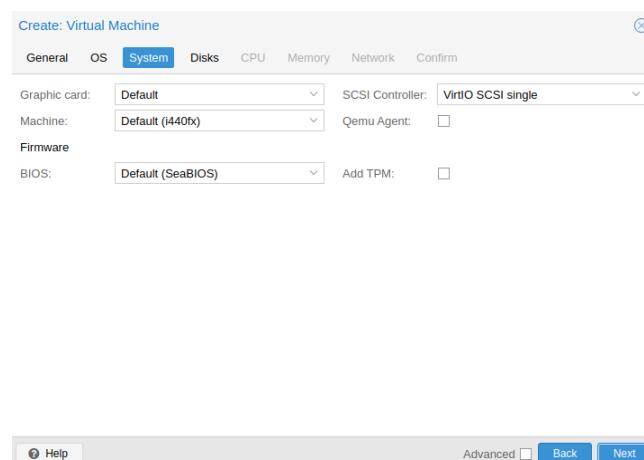
The screenshot shows the 'Create: Virtual Machine' dialog box in the 'General' tab with the following settings:

- Node: pve1
- VM ID: 101
- Name: CentosMini
- Resource Pool dropdown
- Help, Advanced, Back, Next buttons

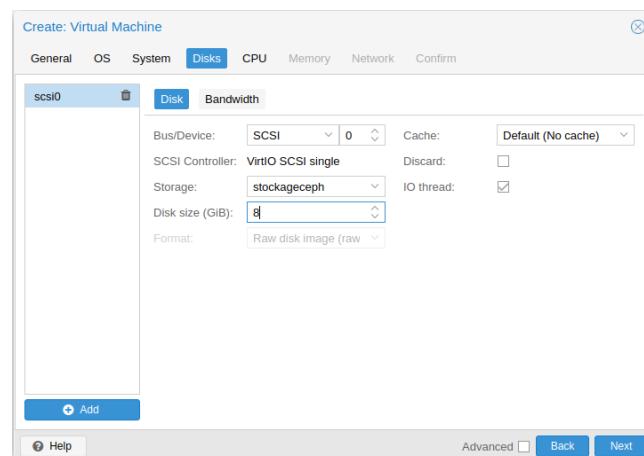
Choisissez l'image ISO que vous souhaitez que votre VM doit prendre.



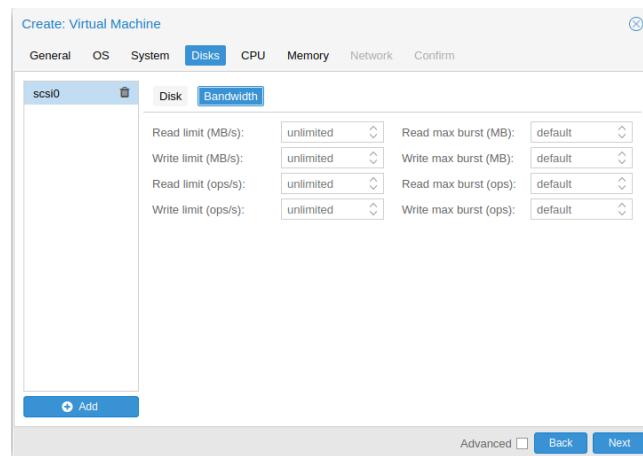
Je laisse par défauts



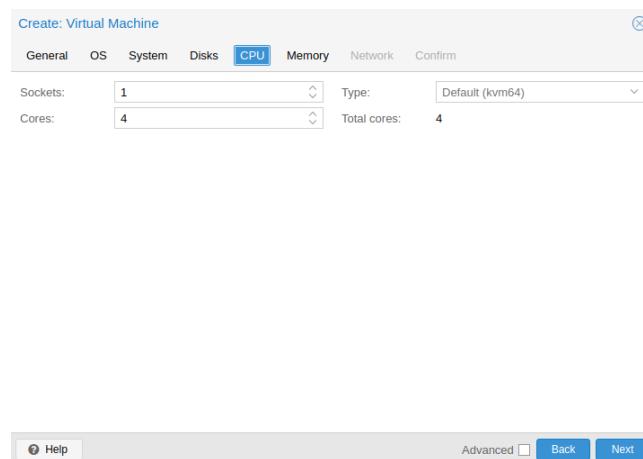
Définir si vous voulez utiliser le stockage local ou ceph depuis Storage et la taille de Disk dans mon cas 8Go est largement suffisants



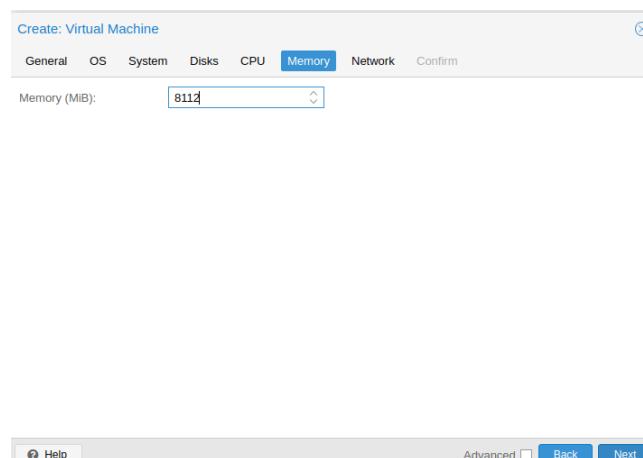
Quelque chose d'important sur proxmox est que pour chaque VM vous pouvez limiter la bande passante seulement sur la VM sans passer par une limitation au niveau du port comme VMWare



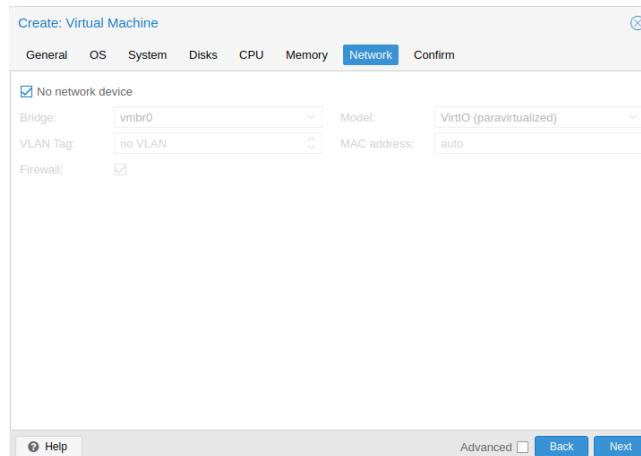
On peut augmenter le nombre de coeurs allouer



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

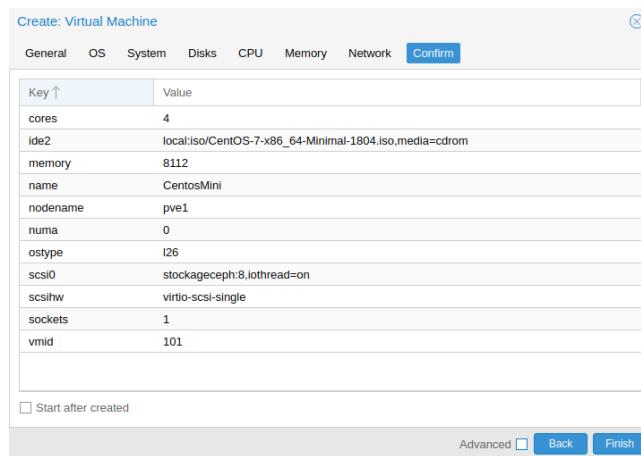


Ici on doit crée une vm sans carte réseaux pour l'ajouter après l'installation ISO fini, car dans l'établissement les installations de paquets et autres nous prend beaucoup de temps à cause de la connection internet. Donc pour éviter les installations de paquets ou autres il vaut mieux désactiver la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

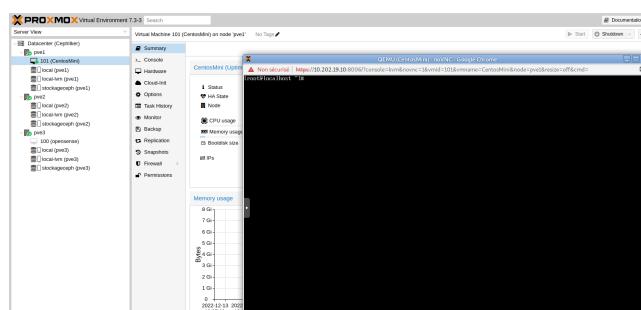


Vous pouvez relire les informations de création de votre VM pour vous assurer de votre configuration souhaitée.

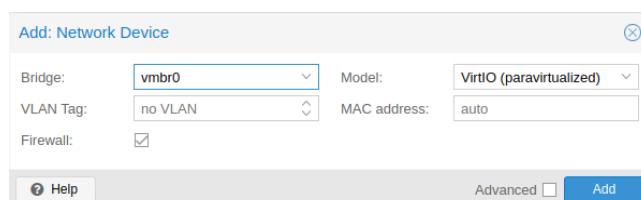
Si vous souhaitez le démarrage après la création cliquer sur **Start after created** (en bas à gauche)



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 selectionner **Network Device**. Selectionner votre bridge et appuyer sur **Add**

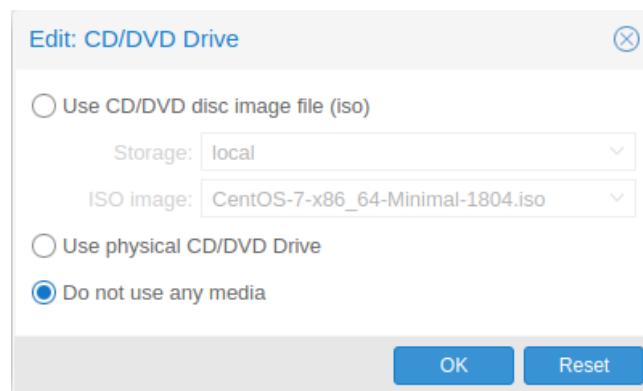
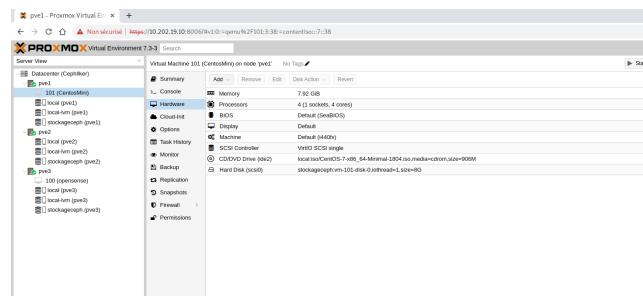


On vérifie bien en ping 8.8.8.8, on a bien à une connection internet.

```
[root@localhost ~]# ip -br a
lo      UNKNOWN    127.0.0.1/8 :1/128
eth0     UP        10.202.0.173/16 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
[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 = 5.219/5.751/6.301/0.441 ms
[root@localhost ~]# _
```

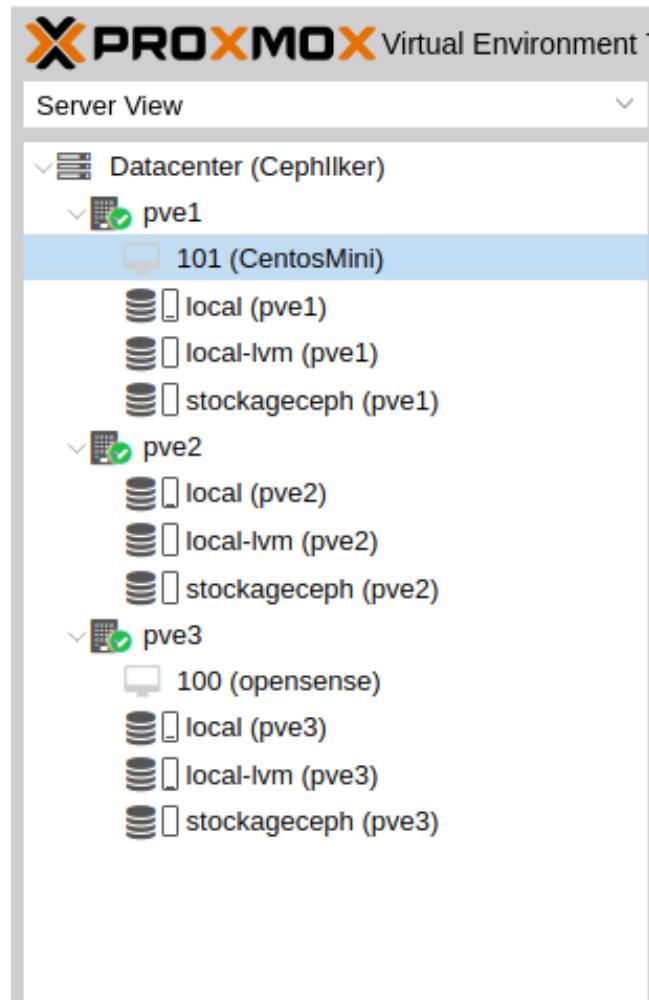
## 2.2 MIGRATION D'UNE VM

Pour migrer une VM après l'installation via ISO il nécessitent 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**

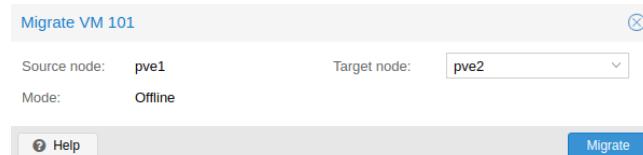


Migration à froid :

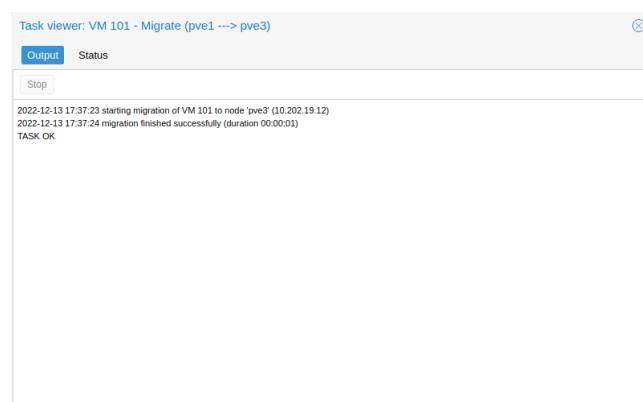
Ici nous avons notre VM nommée "CentosMini" dans le noeud "pve1".

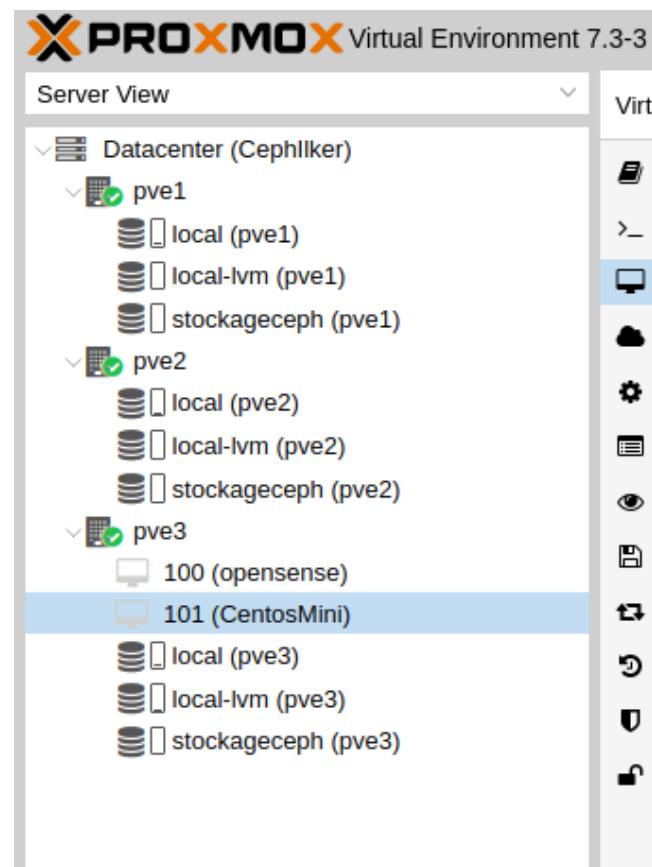


On clique droit dessus puis sur **Migrate** et on choisie vers quel noeud on veud le migrer (mauvais screen j'ai migrer vers le noeud 3 on pourra le voir dans le screen suivants)



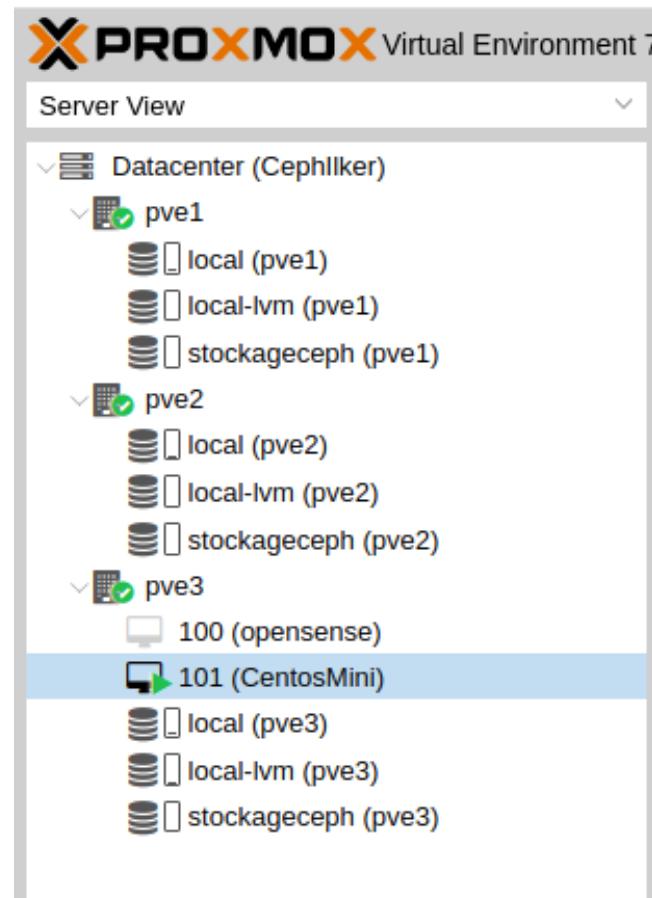
On peut observer le message (to node 'pve3', donc vers le noeud 3), la migration à réussis



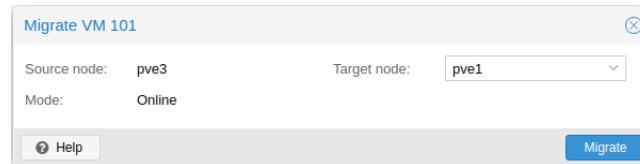


Migration à chaud :

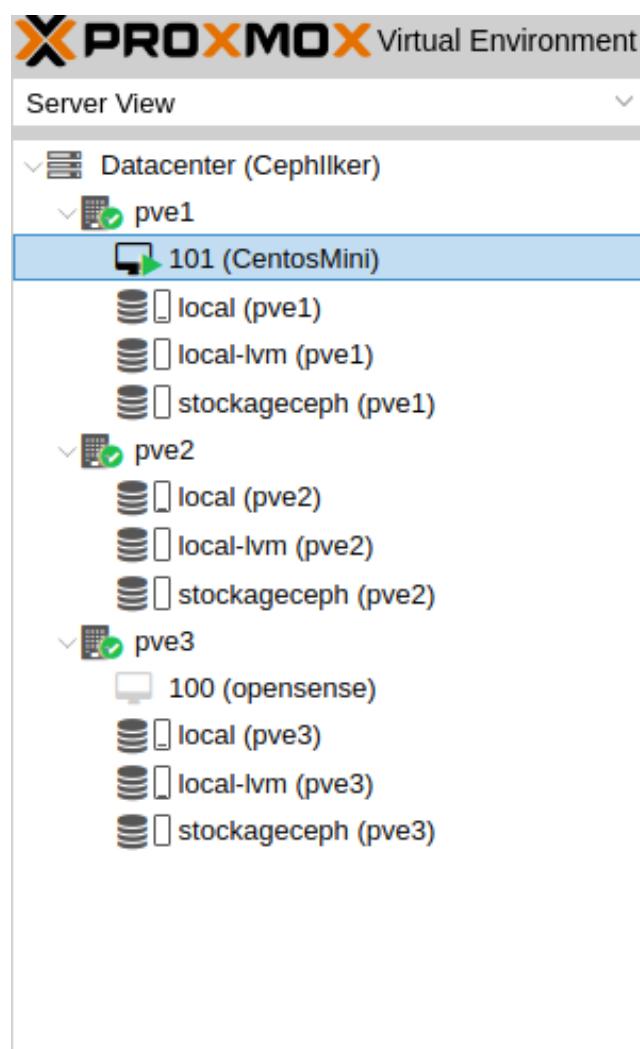
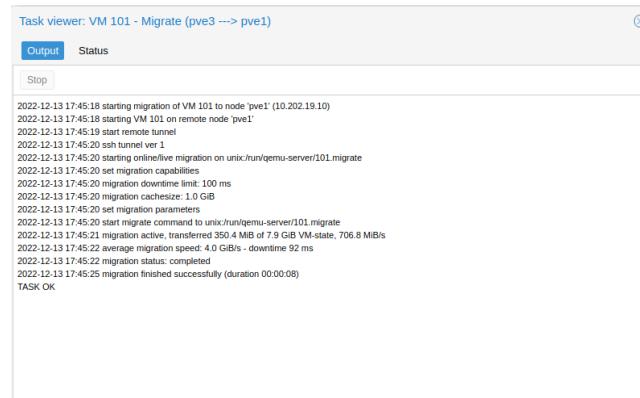
Maintenant, on va démarrer la VM pour faire une migration à chaud



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



On peut voir que la migration à encore réussis

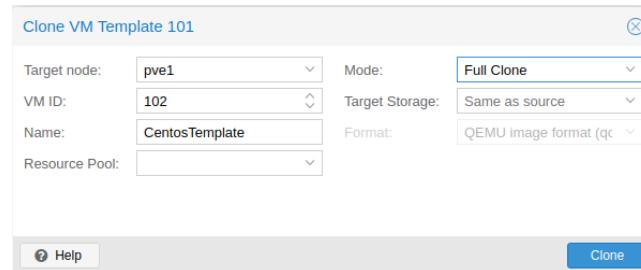


## 2.3 CRÉATION D'UNE TEMPLATE

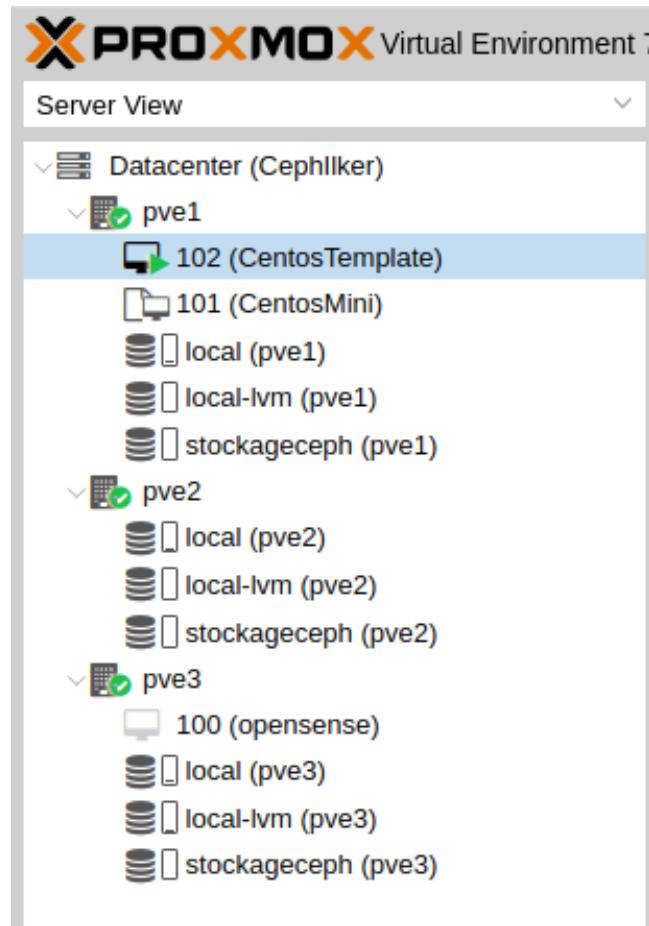
A partir d'une VM nous pouvons créer une template en fessant clique droit **Convert to template**



Pour déployer une VM depuis une template il faut faire clique 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'appartence 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**

## INITIALISATION DU SERVEUR

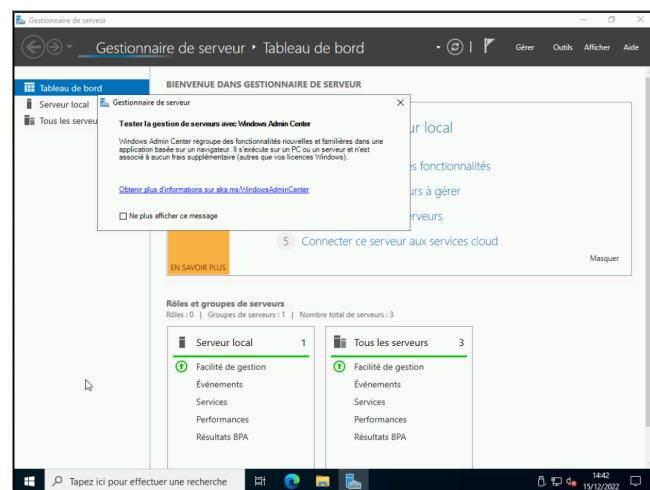
Pour commencer l'installation on a crée 4 disque virtuelle depuis le bios du serveur (3 disques de 500G vide et un dernier de 250G pour installer Windows Server) et activer la fonction SRIOV sur la carte réseau.

Installation de windows via la iDRAC en utilisant un ISO du site azure education et la clé fournis avec. On a utilisé la version windows server Datacenter 2022. La différence entre la version datacenter et la versions standard de windows server est (Je ne cite que les difference lié à hyper-v):

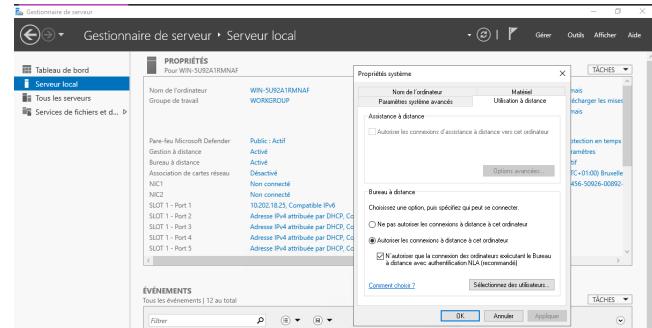
Standard	Datacenter
deux machines virtuelles plus un hôte Hyper-V par licence	nombre illimité de machines virtuelles, plus un hôte Hyper-V par licence
Pas de rôle serveur	Dispose des rôle serveur
Oui (conteneurs Windows en nombre illimité ; jusqu'à deux conteneurs Hyper-V)	Oui (conteneurs Windows et Hyper-V en nombre illimité)
Pas de support hyper-v Host-Guardian	Supporte le hyper-v Host-Guardian

## CONFIGURATION DE WINDOWS

Après installation je crée le compte administrateur et me connecte (Ont a utilisé le même NOM et MDP pour les deux serveurs pour facilité la chose, mais on aurai pu crée un autre utilisateur sur les deux serveurs pour plus de sécurité) J'arrive sur le bureau ou l'application **Gestionnaire de Serveur** s'affiche automatiquement à chaque démarrage.



Cette application permet de gérer les rôles du serveur et de le supervisé. Pour pouvoir me connecter à distance sans passer par l'iDRAC et avoir une meilleur expérience visuel, j'active le paramètre **Bureau à distance**



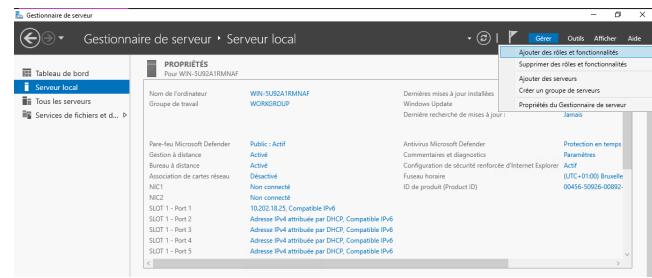
Je fixe une adresse IP aux serveurs. Sous windows c'est dans Panneau de configuration -> Centre de réseau et partage -> Modifier les paramètres de la carte puis clique droit sur la carte et aller dans propriété. Sur Protocoles Internet versions 4 changer les propriétés et mettre la configuration de son réseau.(IP, DNS, passerelle, etc...)

Pour suivre, je m'y connecte grâce à **Remmina** sur linux, ou bureau distant sur windows.

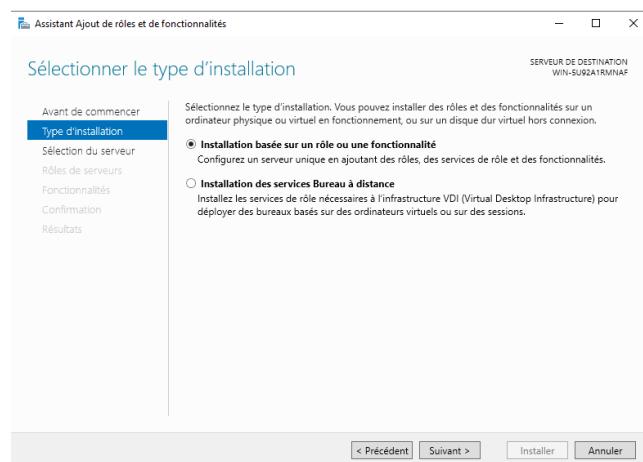
## INSTALLATIONS ET RÉGLAGES DES RÔLES ET FONCTIONNALITÉS

Maintenant j'installe les rôles obligatoire au fonctionnement des serveurs Hyper-v pour pouvoir faire une migration à chaud(La chose la plus complexe à faire, car elle demande beaucoup de fonctionnalité supplémentaire à installer/configurer).

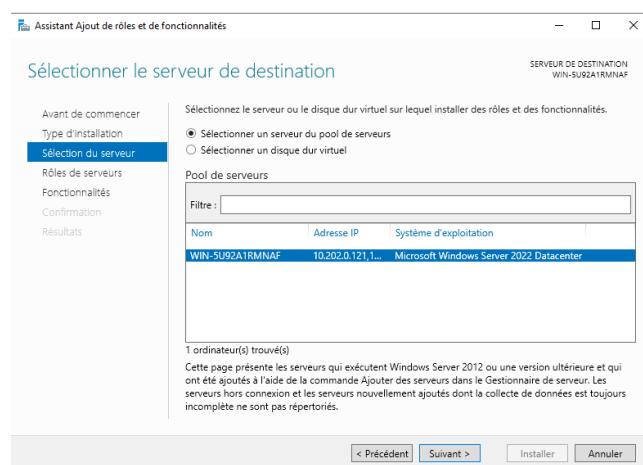
Pour ajouter des rôles il faut aller sur **Gérer** en haut à droite du **Gestionnaire de serveur**.



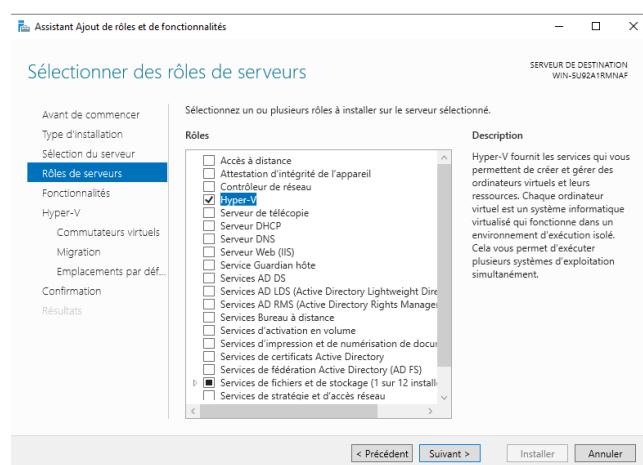
Cliquer sur suivant dans l'onglets **avant de commencer**



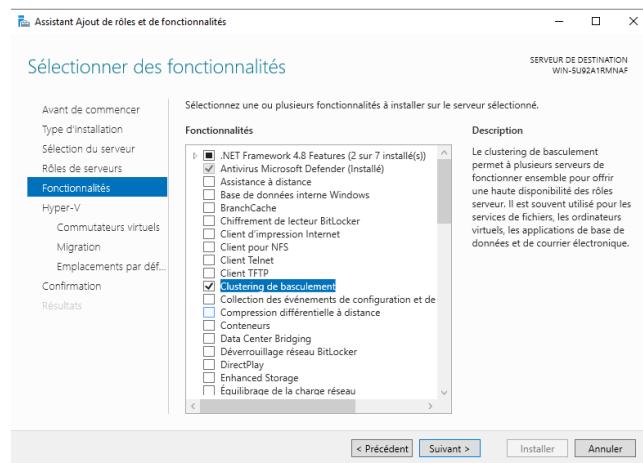
Selectionner la première options, qui permet d'installer de nouveau rôles et fonctionnalité.



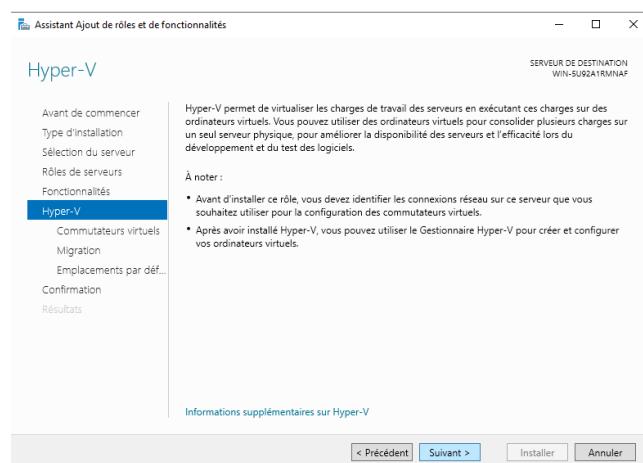
Selectionner le serveur sur lequel vous voulez ajouter des rôles.



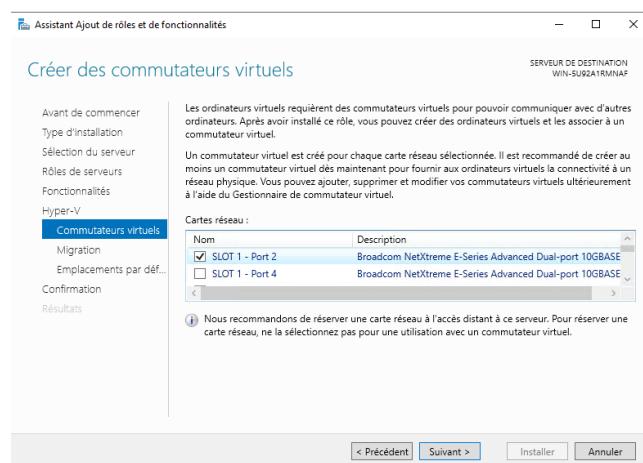
Le rôle hyper-v permet de crée un serveur qui gère la virtualisation et permet d'interconnecter plusieurs serveur hyper-v.



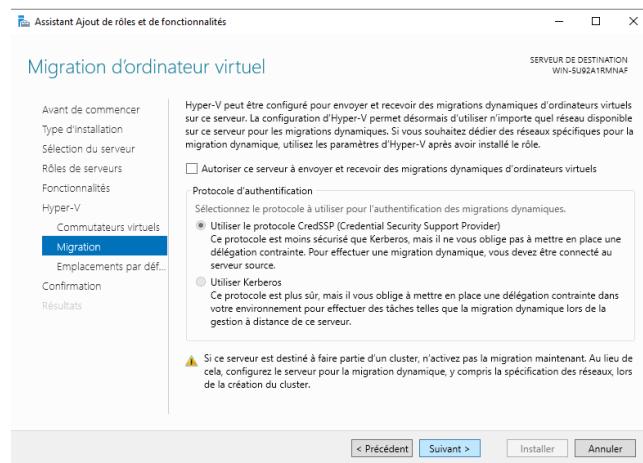
Dans les fonctionnalité on selectionne 'clustering de basculement` qui permet de crée des clusters de serveur Windows.



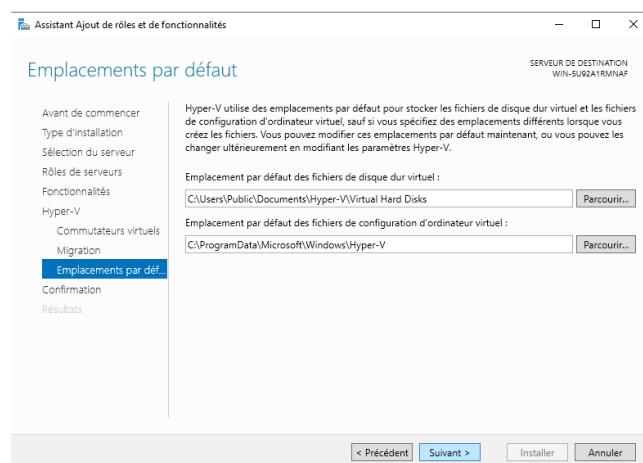
On arrive ensuite dans la configuration d'hyper-v.



Configuration d'hyper-v, je selectionne la carte réseau sur laquelle hyper-v vas crée sont commutateurs virtuel.

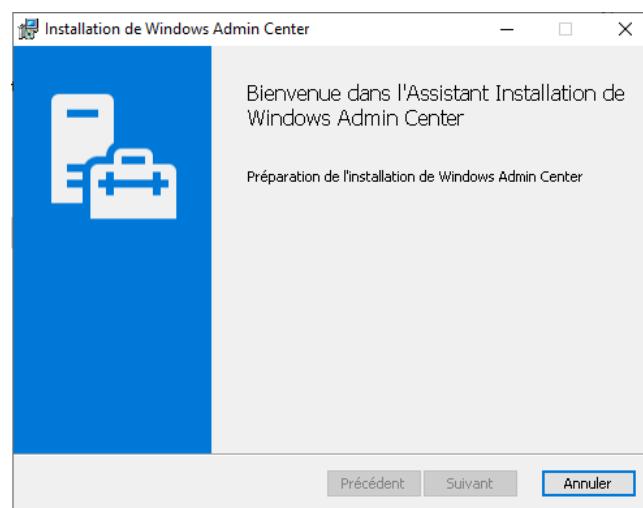


On peut activer et choisir le type de'authentification lors d'une migration. Etant donné que ce serveur vas être clusterisé on active aucune option ici.

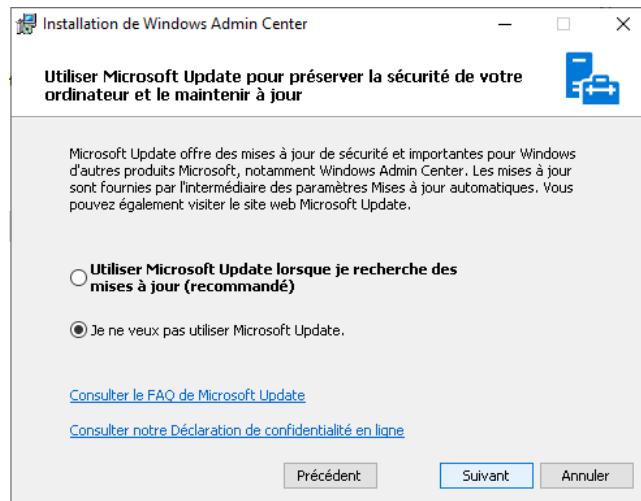


On peut selectionner l'emplacement de stockage des disques durs virtuels et des fichiers de configuration des ordinateurs virtuels.

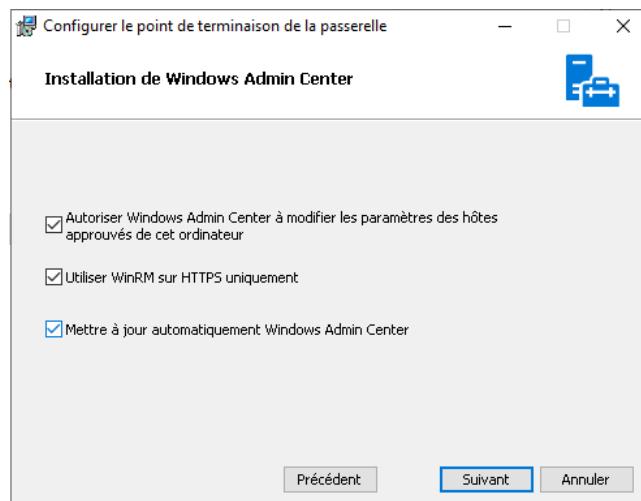
Après ça j'installe **Windows Admin Center** qui permet d'accéder par web au informations du serveur et de l'administrer.



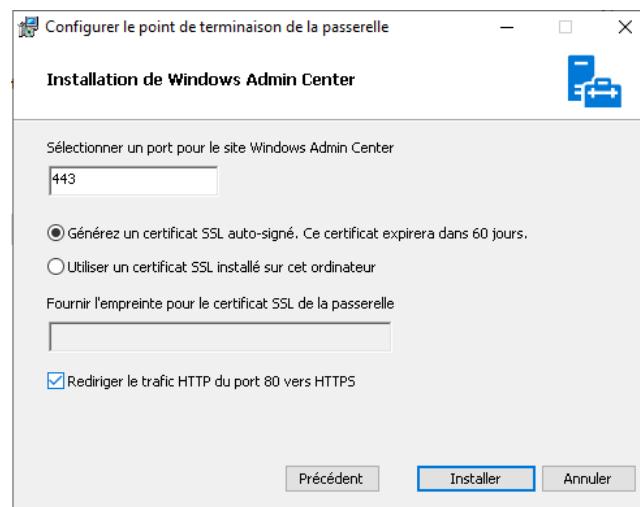
Suivre les intruction et je conseille de désactiver les mises à jours microsoft update pour l'installation d'admin center afin d'éviter tout problème on pourra les effectuer après sans soucis.



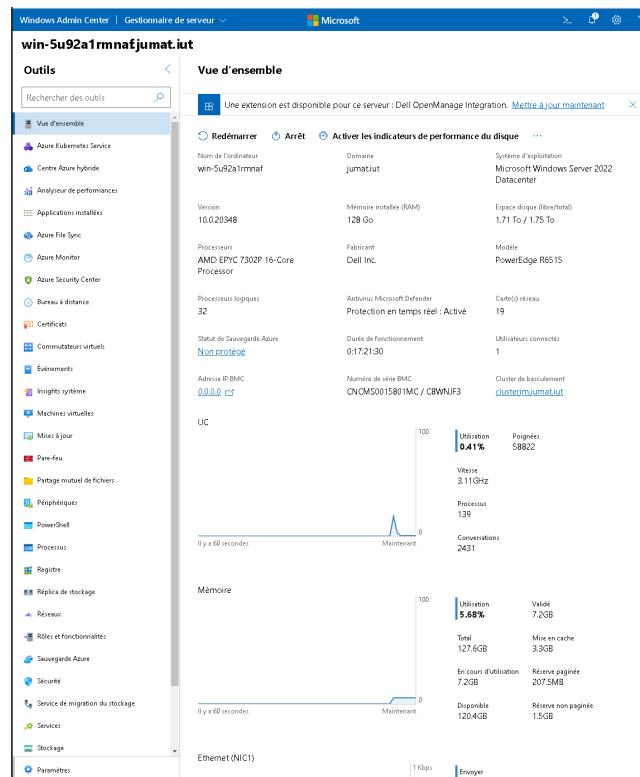
Activer WinRM sur https uniquement afin d'éviter des failles de sécurité et bug de droits plus tard.



Je décide de garder le port générique et de redirigé le trafic HTTP vers HTTPS pour éviter des conflits d'authentifications lors de la migration des VMs.



Pour ce connecter au site il faut utiliser de base le nom de l'ordinateur (ex : <https://WIN-XXXXXX>) et s'identifier avec un utilisateur de la machine local. Une fois connecter voila l'interface que l'ont obtient :

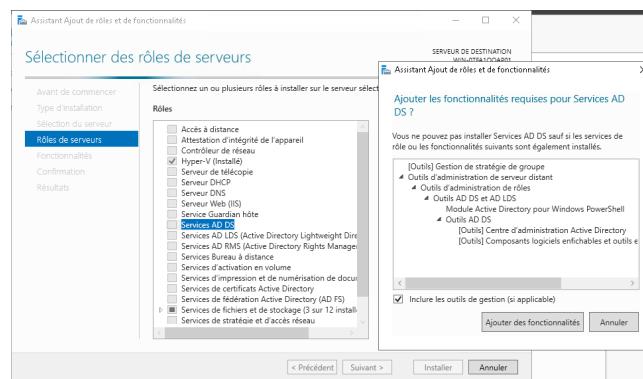


## MISE EN PLACE DE LA MIGRATION DYNAMIQUE

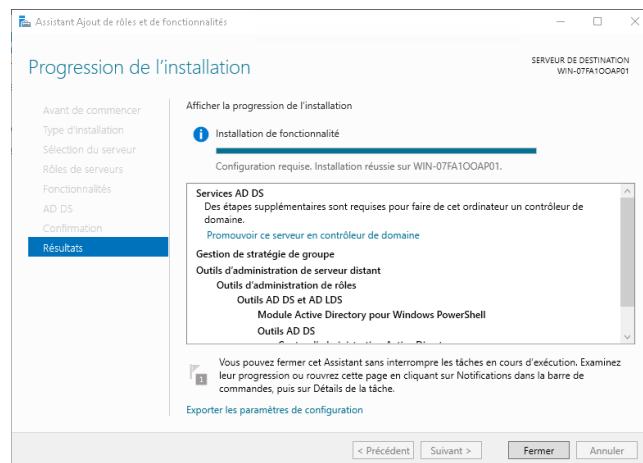
Pour pouvoir faire la migration dynamique il faut crée un domaine et y mettre les deux serveurs.

Il faut ajouter le rôle service AD DS (active directory domain service). J'ai crée un domaine de manière rapide et sans pousser dans les détails.

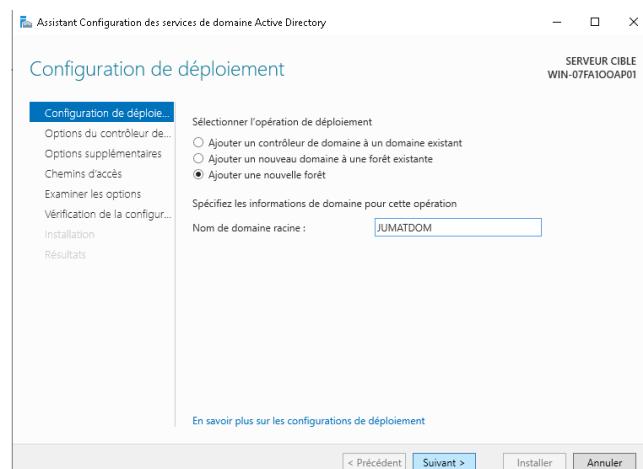
Activation du rôle.



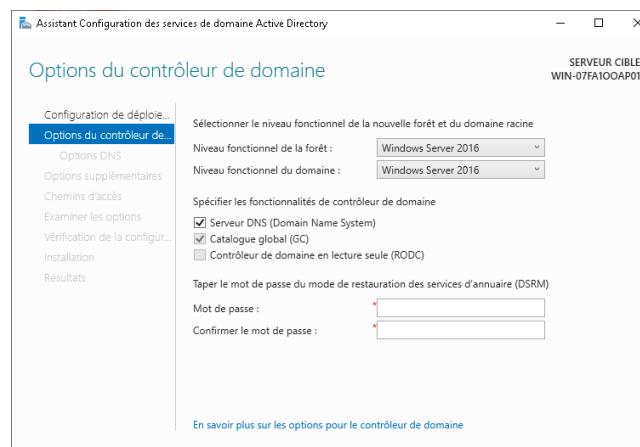
Poursuite de l'installation.



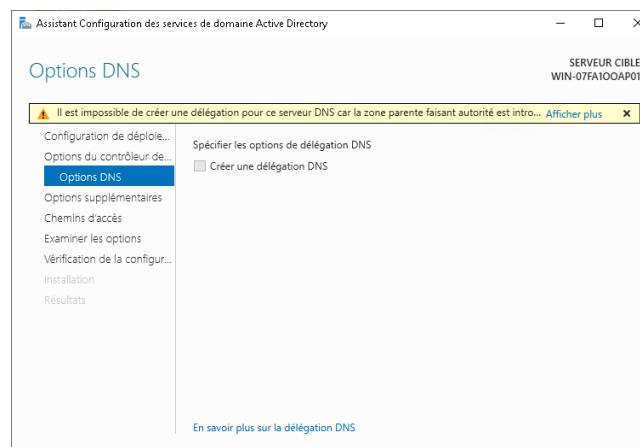
Création du nom de domaine, cocher la case **Ajouter une forêt**, pour créer un nouveau domaine. Lui choisir un nom de type **nom.local**



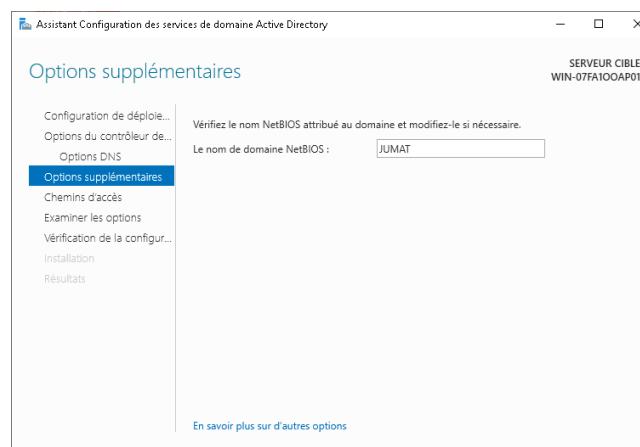
Choisir la version et un mdp pour le gestionnaire de domaine.



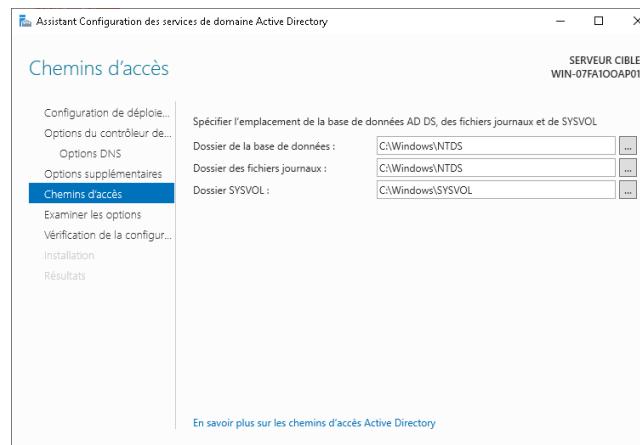
Ne rien toucher dans les options DNS, le message d'erreur est apparu car il détecte le DNS de l'iut.



LE nom de domaine NetBios défini à partir de notre nom de domaine, il peut être changer.

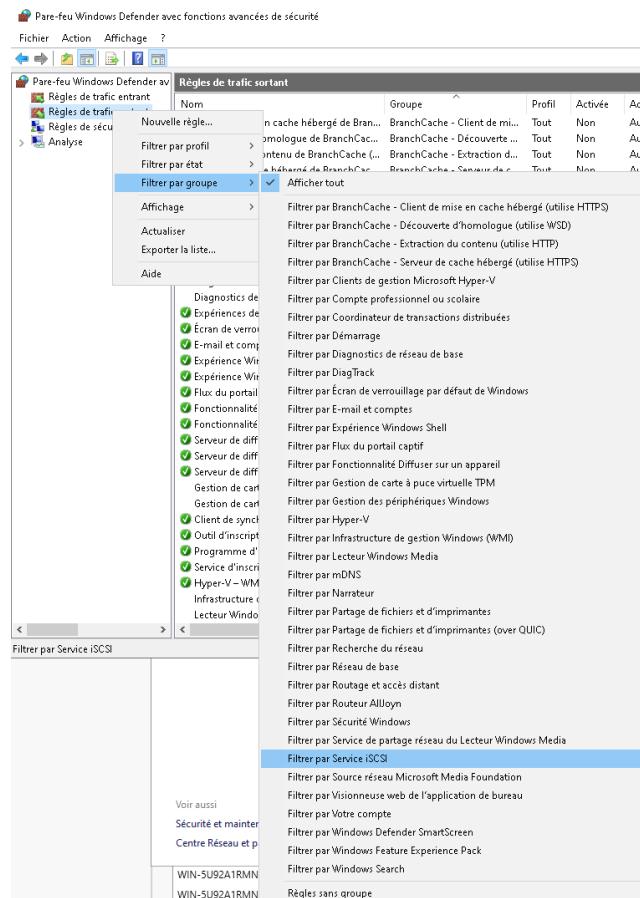


Les différents chemins d'accès je les laisse par défaut.



Finir l'installation et lancer le gestionnaire DNS pour finir la configuration. Une fenêtre récapitulative souvrira, cliquer sur suivant et terminer. Maintenant il faut mettre dans le deuxième serveur uniquement l'ip du DNS de ce serveur de domaine et s'assurer qu'ils sont sur le même domaine.

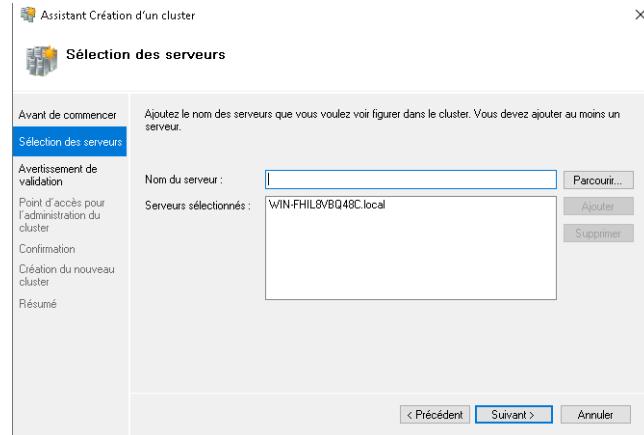
Dans le pare feu activer la regles iSCSI dans les deux sens (entrer et sortie) pour permettre ici la migration de stockage des VM entre serveurs.



## CONNECTION DES SERVEURS

Création du cluster de serveur. Ajout des deux serveurs au cluster à l'aide du **Gestionnaire de cluster** afin qu'ils soit connecter ensemble. Pour permettre une meilleur fonctionnement des applications.

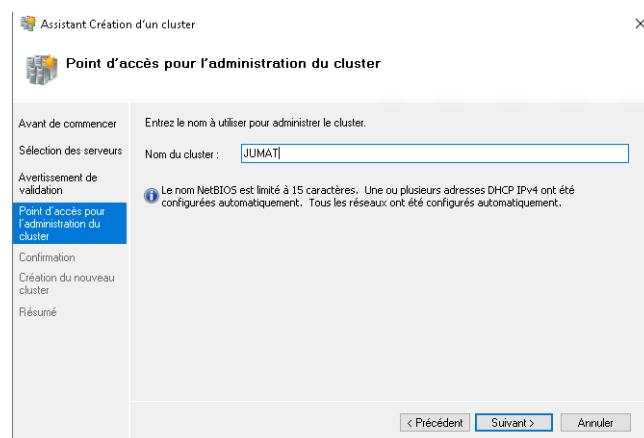
Selection des serveurs qui vont êtres ajouter au cluster.



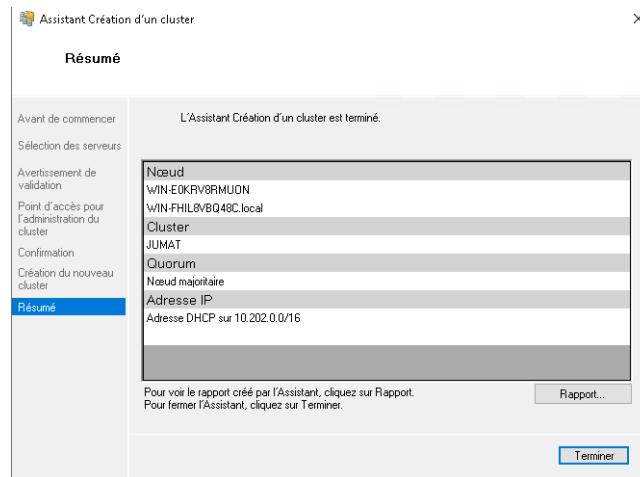
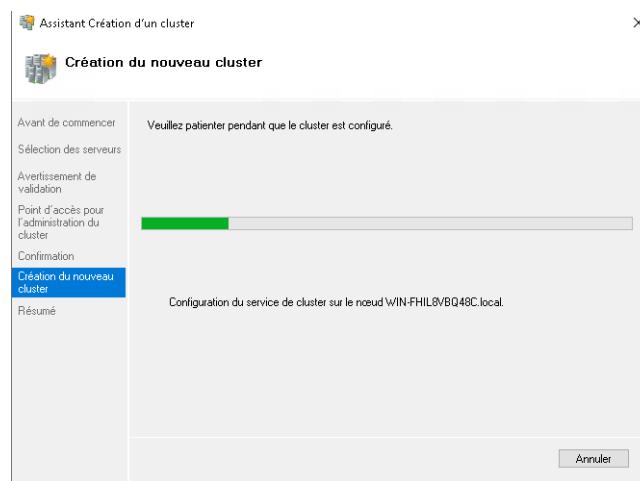
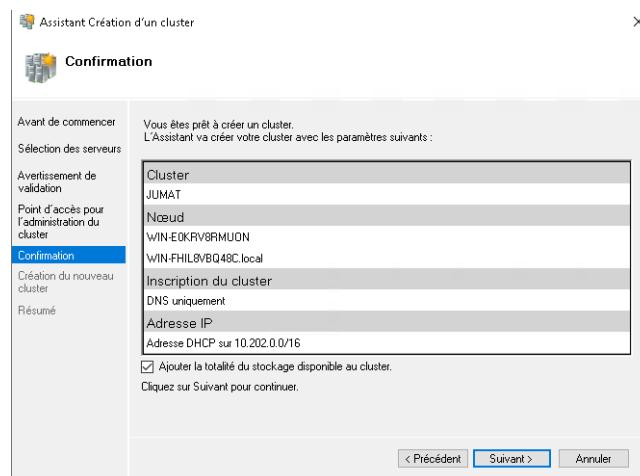
Je décide de ne pas executer le test car je vais le faire après l'installation.



Selection du nom du cluster.



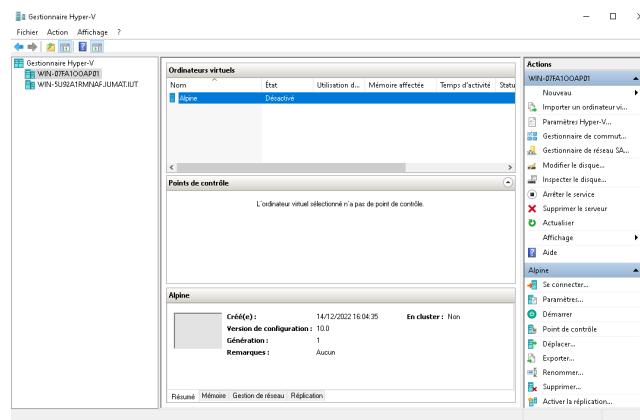
Confirmation des décisions.



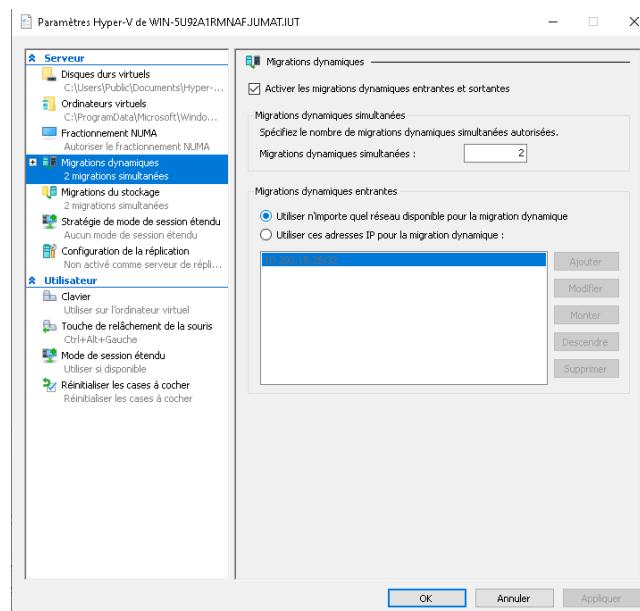
Voilà le cluster est créée et opérationnel mais toute les fonctionnalité apporté par le cluster ne sont pas active.

Maintenant relié les deux serveur hyper-v entre eux.

Pour ce faire lancer le Gestionnaire Hyper-v. Ensuite dans la liste à gauche cliquer droit sur gestionnaire Hyper-v et selectionner **Se connecter au serveur**, mettre dans autre ordinateur le nom du serveur que l'on souhaite ajouter (ex: **WIN-XXXXXXX**).

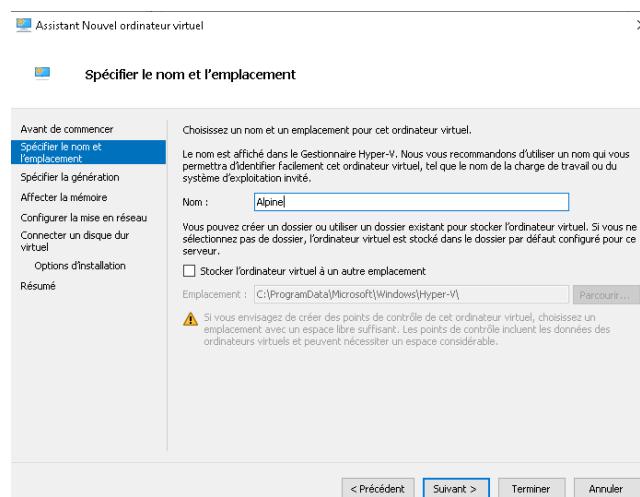


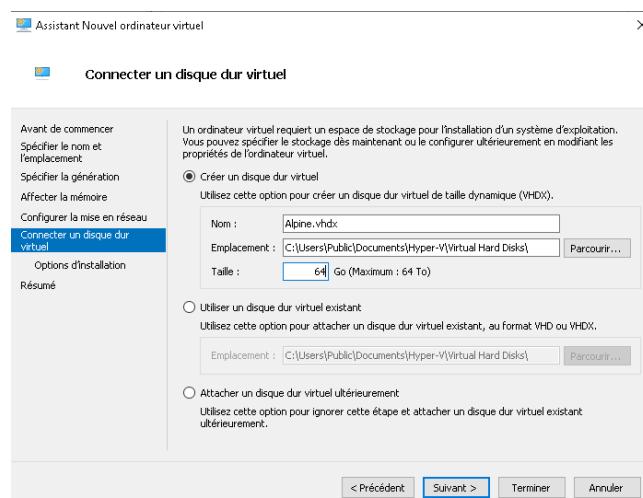
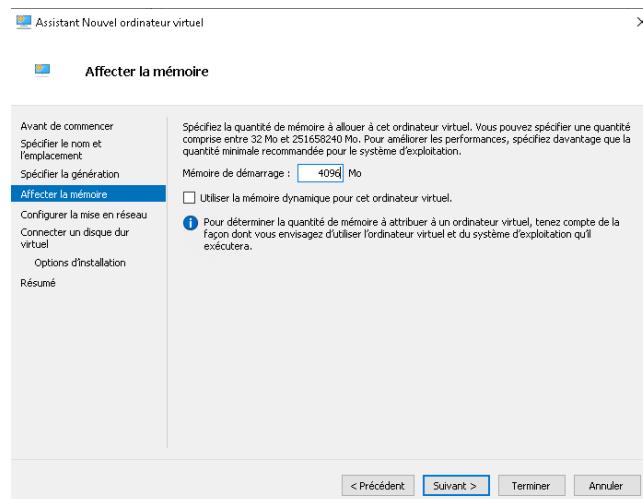
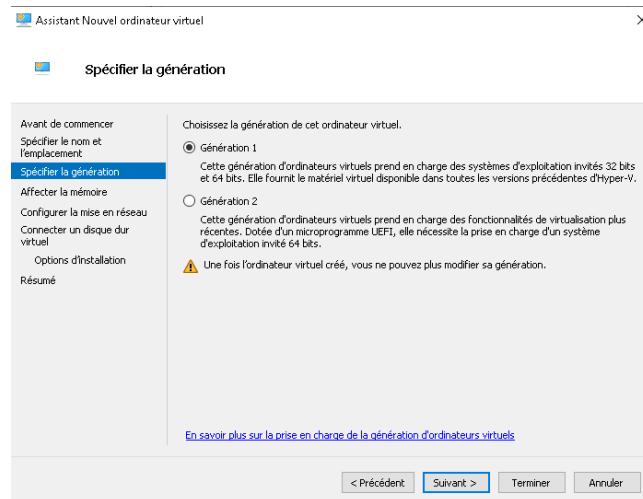
Voilà à quoi devrait ressembler les deux serveurs connectés. Activer la migration dynamique sur les deux serveurs :

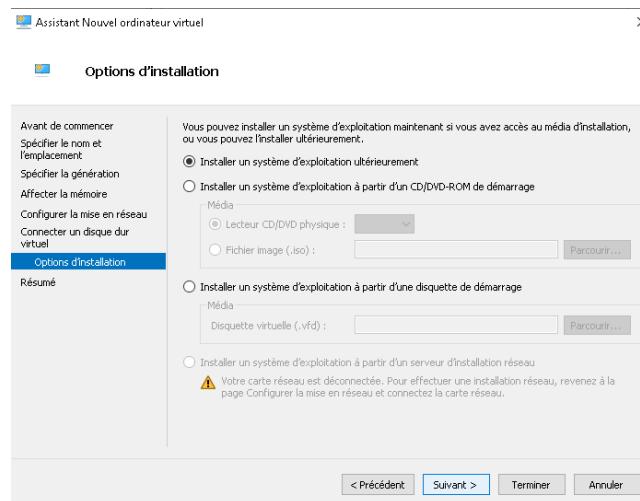


Je crée une VM pour essayer la migration dynamique. J'utilise une Alpine.

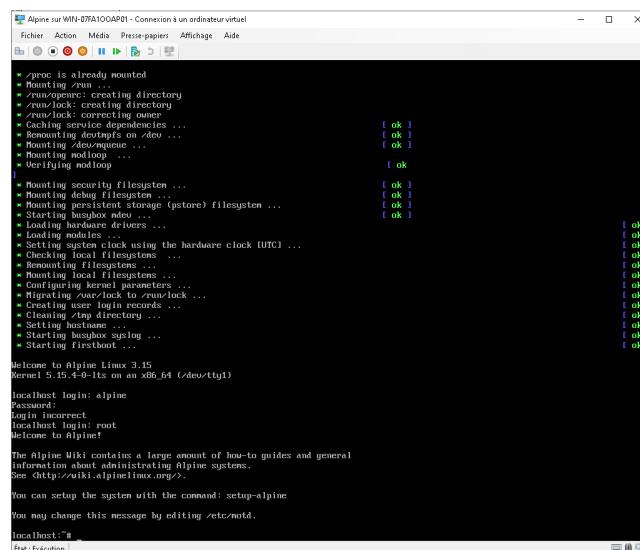
Création VM rapide :



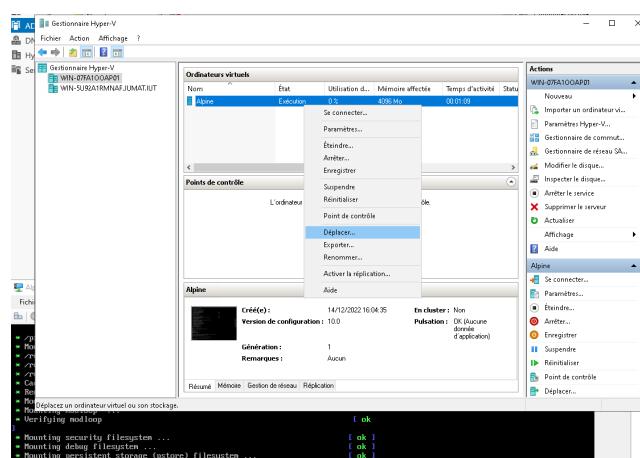




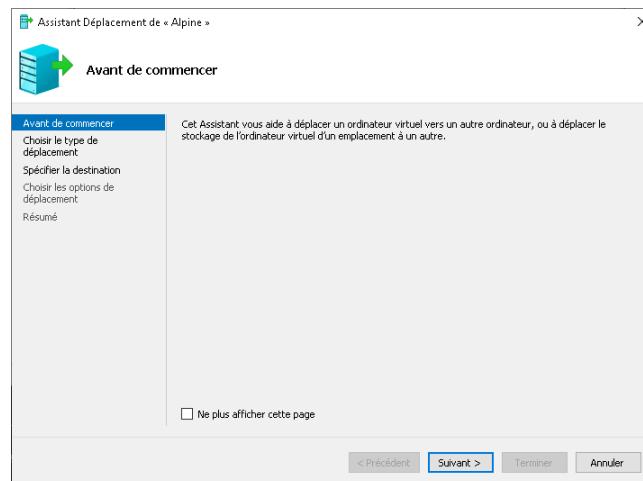
Après ça je la démarre et commence la migration à chaud DE PLUS le lecteur virtuel ISO est toujours attaché ce qui n'est pas possible avec la concurrence :



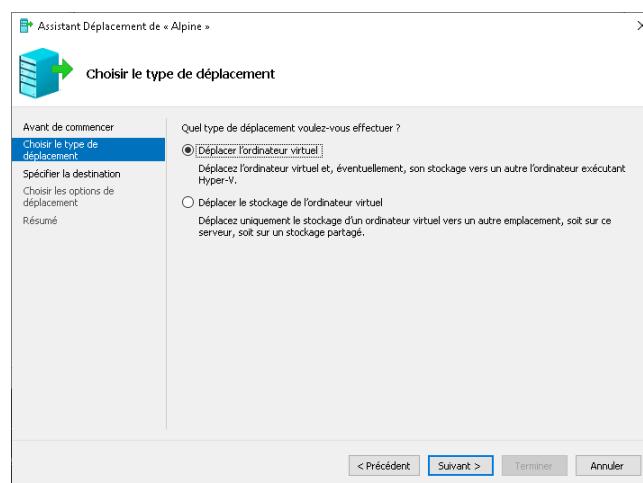
Cliquer droit sur la VM -> Déplacer



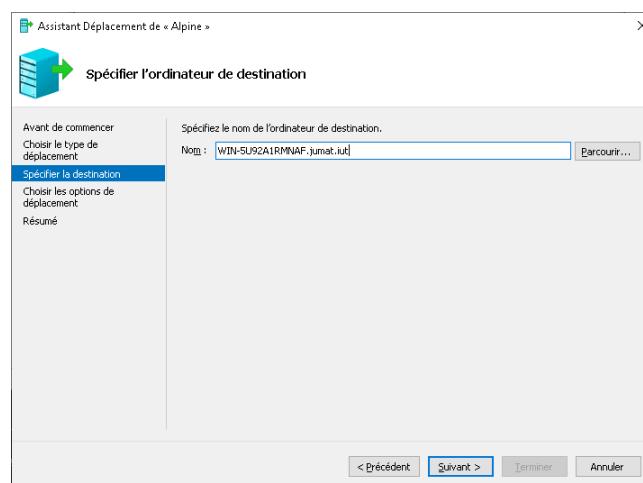
Passer la première fenêtre



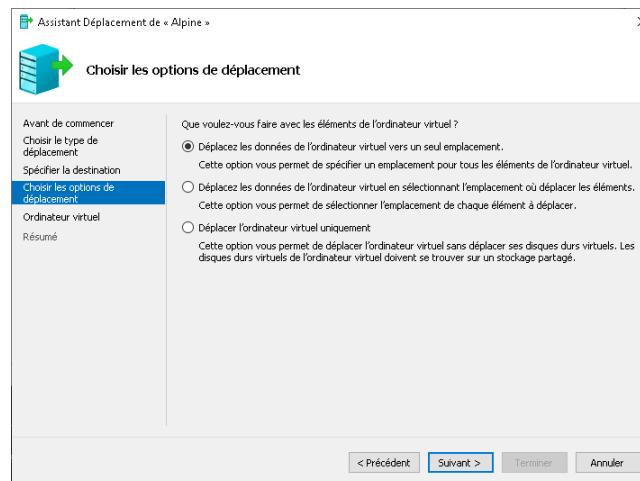
Selectionner déplacer l'ordinateur virtuel pour pouvoir déplacer l'integralité de la VM.



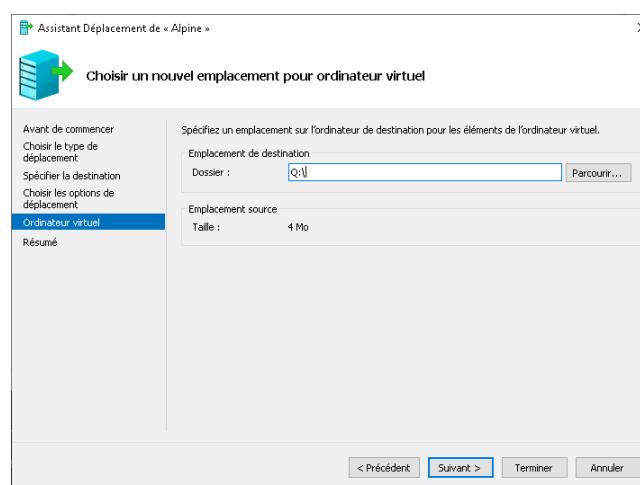
Je selectionne le serveur vers lequel migrer ma VM.



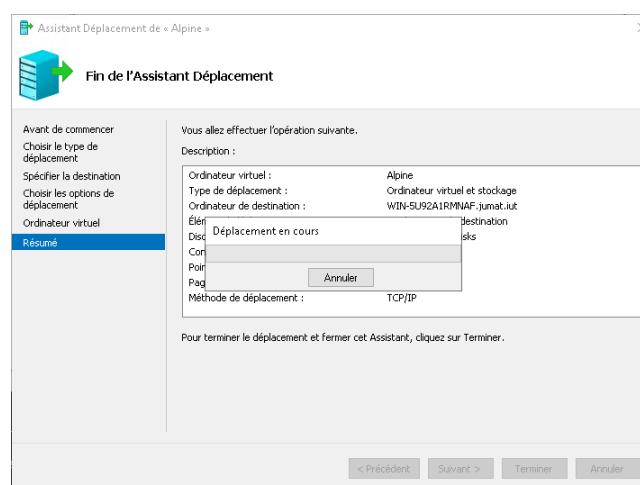
Je choisis de tout migrer.



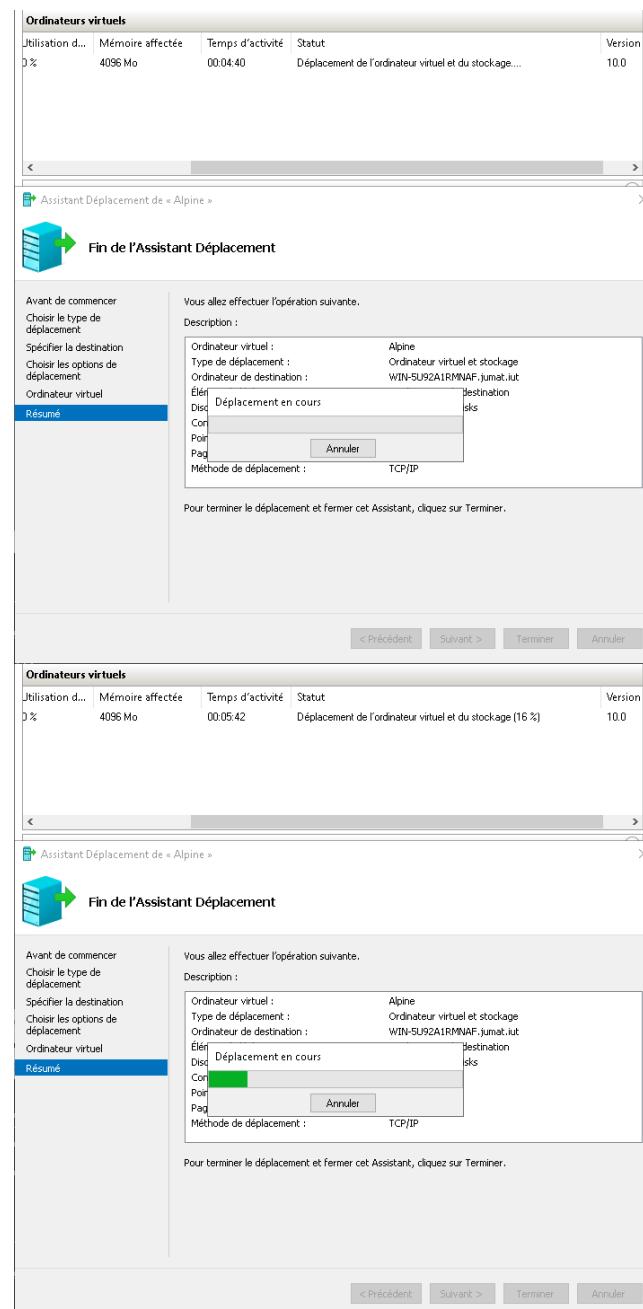
Dossier de destination de la VM sur l'autre serveur.



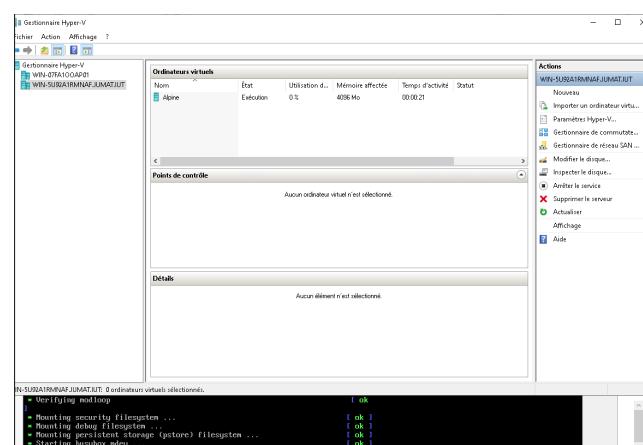
Commencement de la migration.



Dans le statut de la VM on peu voir l'avancement du transfert.



Arriver de la VM sur le serveur de destination sans problèmes.



Comme vu la VM a migrer à chaud du serveur WIN-07... vers le WIN-5U... Et ce sans coupure durant le transfert. Mais il y a juste eu une 'actualisation' de la fenêtre de la VM mais je ne pense pas que ce genre de chose soit visible sur un ssh ou bureau distant.

La migration à froid fonctionne aussi et dans la même configuration des choses.

Voici toute les technique tenter qui n'ont pas aboutis a un résultat positif :

1: Création d'un disque virtuel iSCSI pour les VM :

J'ai voulut crée un disque iSCSI pour pouvoir mettre le stockage des vm sur un disque partagé virtuel, mais j'ai eu différent problèmes que j'ai eu du mal à régler.

2: Création d'une pool de stockage dédier :

J'ai essayé de crée une pool de stockage spécial pour les VM mais malheureusement les disque virtuel crée dans le bios de 500Go n'ont pas été reconnu par le cluster donc impossible d'aller plus loin.

3: Création d'un cluster complet pour faciliter la gestion d'Hyper-V:

Comme dit précédemment la partie stockage du cluster à été très difficile voir impossible à faire, de plus les serveur étant sur un réseau non-professionnel le cluster n'acceptait pas la configuration. Il était possible de faire un test complet ou précis de son cluster en voilà une image du rapport de sortie avec des erreurs :

Résultats par catégorie	Résumé des résultats	Description
Nom <a href="#">Configuration du système</a> <a href="#">Inventaire</a> <a href="#">Réseau</a> <a href="#">Stockage</a>		Avertissement
		Réussite
		Avertissement
		Non applicable

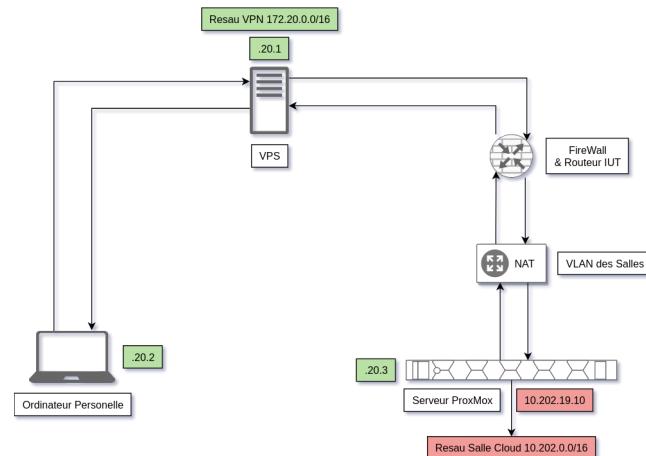
  

Configuration du système	Résultat	Description
Nom <a href="#">Valider l'édition du système d'exploitation</a> <a href="#">Valider l'option d'installation du système d'exploitation</a> <a href="#">Valider la configuration Active Directory</a> <a href="#">Valider la même architecture de processeur</a> <a href="#">Valider la variable de lecteur système</a> <a href="#">Valider la version du système d'exploitation</a> <a href="#">Valider les niveaux des pilotes à jour logiciels</a> <a href="#">Valider les paramètres d'image mémoire</a> <a href="#">Valider les services indispensables</a> <a href="#">Valider tous les pilotes signés</a>		Réussite
		Réussite
		Avertissement
		Réussite
		Avertissement

# VPN WIREGUARD VPN POUR ADMINISTRATION A DISTANCE

Ici la salle est sur le réseau 10.202.0.0/16 et le VPN sur le 172.20.0.0/16. Le réseau de l'iut est nater et il est impossible de faire du port-forwarding, il est donc impossible de mettre directement notre serveur VPN sur le réseau de l'iut. Pour régler ce problème nous allons mettre le serveur VPN sur un VPS et le serveur Proxmox de l'iut sera un client qui aura un keepalive qui conservera le tunnel vpn. Grâce à cette architecture et la mise en place de routage et de règle de NAT des paquets peuvent accéder à la salle cloud depuis le serveur proxmox avec son 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 commandes 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 xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx 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 xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx 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 xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx allowed-ips  
172.20.0.0/16,10.202.0.0/16 endpoint XX.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 configuration que l'on a fait en commande sont volatile, il faut donc les sauvegardes dans un fichier de configuraion 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 quelque peut modifier afin que l'on ait plus a taper de commande apres l'activation de l'interface. De plus avec les fichier de configuration, lors de l'activation de l'interface les routes sont ajouter 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 =xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx #Clé privée générée plutôt.
PostUp=echo 1 > /proc/sys/net/ipv4/ip_forward #Activation au démarrage du routage des paquets
```

```
[Peer]
PublicKey =xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx #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 =xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
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 = xxx

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 = xxx

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 = xxx

Address = 172.20.20.2/16

## [Peer]

PublicKey = xxx

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 démarrage :

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

Pour l'activer ponctuellement :

```
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 réseau wlp1s0 est connecté à un partage de connexion en 4G. Avec l'interface wg0 d'activer et de connecter je peux bien ping le réseau 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:ffdl/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 fois-ci le réseau fibre de mon appartement je réalise 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 désactiver l'interface :

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

## COMPARATIF ET CONCLUSION

*Dans cette partie on va réaliser un comparatif des trois solutions de virtualisation avec plusieurs critères, et nous rendrons notre avis sur quel système nous semble le plus adapté au 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 la virtualisation de machine Linux ou Windows les différences de performance entre les différents systèmes sont assez négligeables en tant que critère de sélection. Même si après plusieurs comparaisons et sur une plus grande échelle on peut constater une meilleure performance pour Windows Server.

## 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*

En ce qui concerne les coûts, les deux systèmes sont assez différents : Proxmox est gratuit en théorie mais en production, il est absolument nécessaire d'avoir un support qui est donc payant.

En ce qui concerne Windows Server, il fonctionne sous forme de licence (5 ans de durée de vie) et nécessite plusieurs licences différentes : une pour le serveur maître et d'autres pour les serveurs esclaves. Les licences en question ont une durée de vie de 5 ans.

Comparer les prix est assez difficile vu les différences de fonctionnement de chaque système, mais pour résumer, Windows Server sera plus rentable sur une infrastructure plus grande.

Par exemple, si on prend 11 serveurs (1 maître, 10 esclaves) sur 5 ans, on aura :

Pour Windows, ce sera une licence Datacenter à 6200 \$ et dix licences Standard à 1070 \$, ce qui reviendra à environ 17 000 \$ pour les 5 ans complets.

Tandis que pour Proxmox, l'assistance coûte environ 950 \$ (890 €) par an par CPU, donc dans ce cas, sur 5 ans, cela reviendra à environ 52 250 \$.

En contrepartie, si on utilise une infrastructure plus petite, il sera plus rentable d'utiliser Proxmox.

## 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*

Windows Server dispose de fonctionnalités de sécurité intégrées, telles que le pare-feu Windows, le contrôle des comptes d'utilisateur et BitLocker, qui peuvent aider à protéger contre les logiciels malveillants et l'accès non autorisé.

Proxmox, d'autre part, offre un niveau élevé de sécurité grâce à son noyau Linux et son environnement Debian, qui permettent l'utilisation de nombreux outils de sécurisation.

La sécurité des serveurs dépendra vraiment de la configuration effectuée sur ces derniers.

## 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

*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*

En termes de fonctionnalités, Windows Server réussit à se démarquer grâce à sa polyvalence. Il permet l'accès à de nombreuses fonctionnalités utiles pour les entreprises, comme les annuaires. En ce qui concerne la virtualisation, Windows profite de ses fonctionnalités propriétaires tandis que Proxmox utilise des fonctionnalités open source comme CEPH, ce qui permet d'avoir accès à un large éventail de fonctionnalités.

---

## CONCLUSION

En conclusion, malgré quelques différences de performances et de coûts, le principal argument pour choisir entre les deux systèmes de virtualisation sera la connaissance du milieu. Si le but est de remplacer VMWare, on retrouvera plus facilement ses marques sur Proxmox, mais si l'on est un grand utilisateur de Windows, il sera plus intéressant de passer par Windows Server Hyper-V.