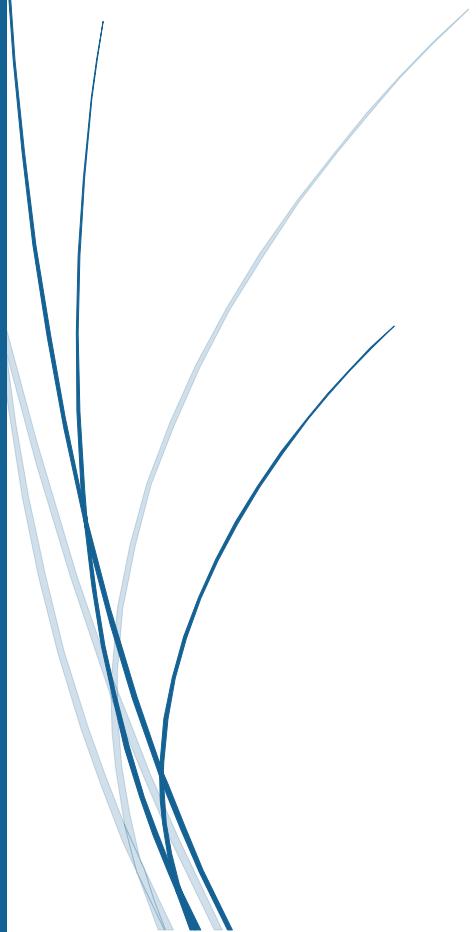


Système et réseaux

Proxmox | Truenas

Mise en place d'une infrastructure
type entreprise



Yanis Rjiba
ST FELIX LA SALLE

Table des matières

Introduction au projet	2
Prérequis	2
Installations des services	3
Proxmox VE	3
Truenas Core	6
Paramétrage des services	8
Proxmox VE	8
TrueNas core	10
Configuration stockage Proxmox VE	13
Configuration de la HA	15
Redondance réseaux	16
Configuration Switch	17
Configuration Proxmox VE.....	21
Configuration TRUENAS.....	22
Conclusion	23

Introduction au projet

Contexte du projet

L'objectif de ce projet est de concevoir et déployer une infrastructure de virtualisation complète, fonctionnelle et redondante en utilisant des technologies open source fiables et largement adoptées.

Description de l'architecture

L'architecture repose sur quatre serveurs physiques, chacun ayant des adresses IP spécifiques pour faciliter la gestion du réseau :

- **Proxmox S1O1 (10.16.27.101)** : Serveur dédié à l'hébergement des machines virtuelles sur Proxmox.
- **Proxmox S1O2 (10.16.27.102)** : Autre serveur Proxmox pour l'hébergement des VMs.
- **Proxmox S1O4 (10.16.27.104)** : Troisième serveur Proxmox pour compléter l'infrastructure.
- **TrueNAS Core (10.16.27.103)** : Serveur dédié au stockage centralisé avec ZFS pour la gestion des données.

Objectif du projet

Garantir un environnement stable et centralisé, à la fois pour les traitements des données et le stockage. Les machines virtuelles hébergées sur Proxmox utiliseront un stockage réseau centralisé via TrueNAS, simplifiant la gestion des ressources, les sauvegardes et les migrations.

Optimisation du réseau

Pour maximiser la bande passante et assurer une tolérance aux pannes, un agrégat de liens LACP (Link Aggregation Control Protocol) est mis en place pour combiner plusieurs interfaces physiques en une seule interface logique.

Prérequis

- Image ISO Proxmox VE
- Image ISO Truenas core
- Clé USB Bootable (Rufus, ventoy)
- Switch
- 4 serveurs

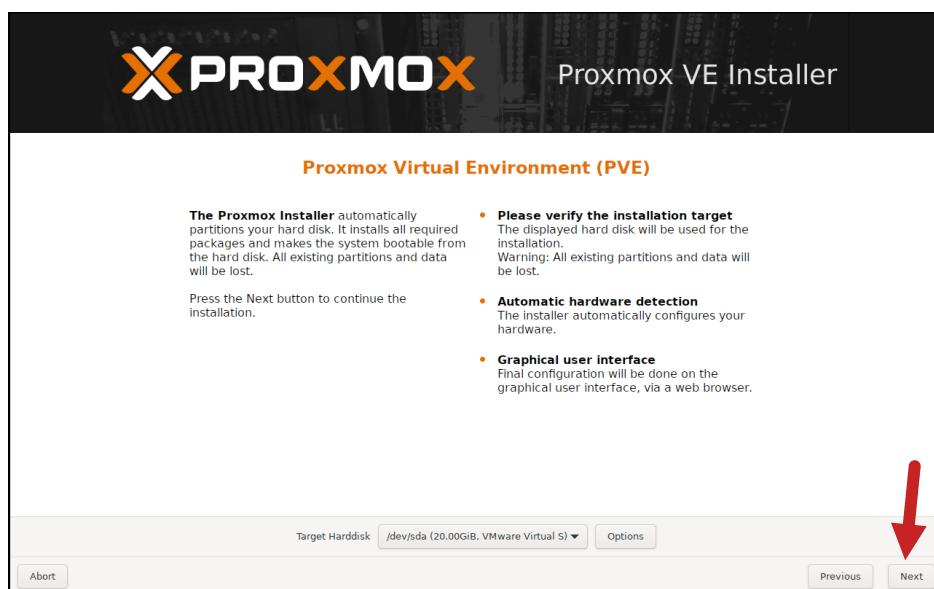
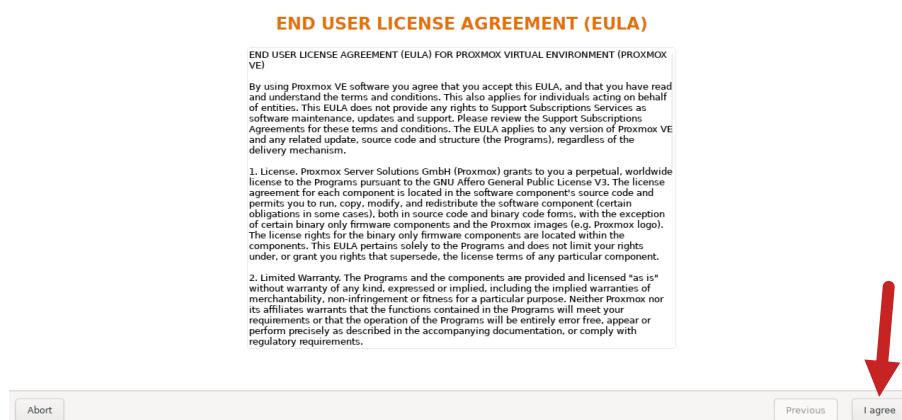
Installations des services

Proxmox VE

Proxmox VE (Virtual Environment) est une plateforme open source de virtualisation qui combine **KVM** (pour les machines virtuelles) et **LXC** (pour les conteneurs) au sein d'une interface web unifiée.

Elle permet de gérer efficacement les ressources, **la haute disponibilité (HA)** et le **stockage partagé** au sein d'un **cluster**.

Proxmox est largement utilisé dans les environnements professionnels pour la **virtualisation, la sauvegarde et la gestion centralisée** des infrastructures informatiques. Nous allons voir ici son installation.



Country France

Time zone Europe/Paris

Keyboard Layout French

On ajoute le pays puis nous devons ajuster le clavier en fonction de ce que l'on veut

Previous Next

Password ████████████

Confirm ████████████

Email test@test.fr

On définit notre mot de passe et un Email

Previous Next

Management Interface ens33 - 00:0c:29:16:9a:6f (pcnet32)

Hostname (FQDN) proxmoxsio1.sn.fr

IP Address (CIDR) 10.16.27.101 / 24

Gateway 10.16.27.254

DNS Server 10.16.0.1

On ajoute ici notre hostname, l'IP que l'on veut donner au serveur, la Gateway ainsi que le serveur DNS

Previous Next



Summary

Please confirm the displayed information. Once you press the **Install** button, the installer will begin to partition your drive(s) and extract the required files.

Option	Value
Filesystem:	ext4
Disk(s):	/dev/sda
Country:	France
Timezone:	Europe/Paris
Keymap:	fr
Email:	test@test.fr
Management Interface:	ens33
Hostname:	proxmoxsio1
IP CIDR:	10.16.27.101/24
Gateway:	10.16.27.254
DNS:	10.16.0.1

Automatically reboot after successful installation

Abort

Previous

Install



Installation successful!

Proxmox VE is now installed and ready to use.

- **Next steps**

Reboot and point your web browser to the selected IP address on port 8006:

<https://10.16.27.101:8006>

Also visit www.proxmox.com for more information.

Reboot

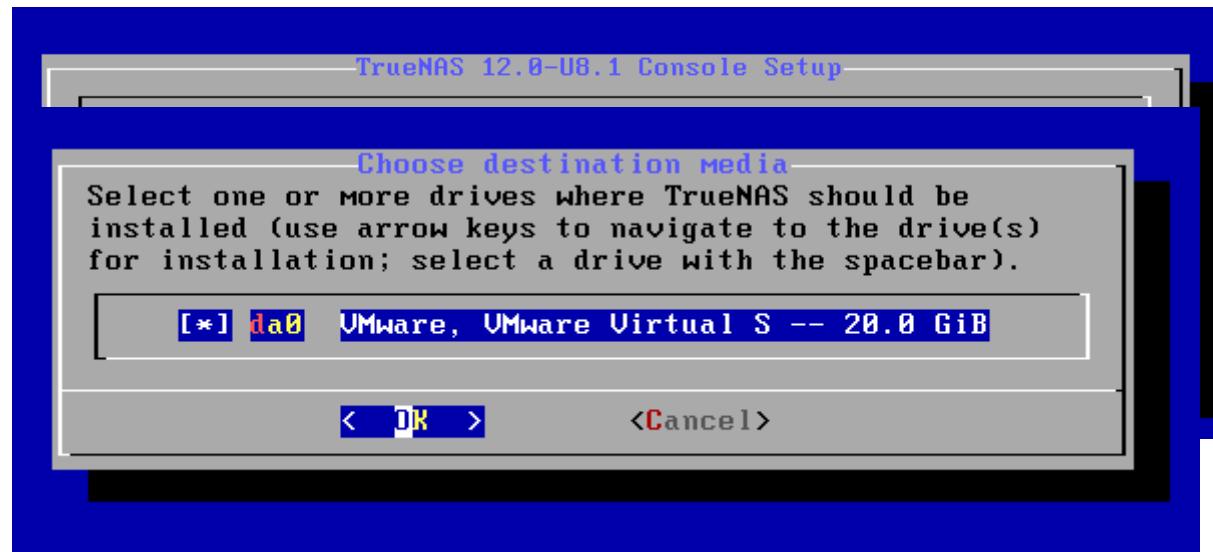


TrueNAS Core

TrueNAS Core est un système d'exploitation open source dédié au **stockage en réseau (NAS)**.

Basé sur **FreeBSD** et utilisant le système de fichiers **ZFS**, il offre une gestion avancée des données avec la **résilience**, les **snapshots** et la **réplication**.

TrueNAS Core est idéal pour centraliser, sécuriser et partager le stockage dans un environnement professionnel ou domestique.



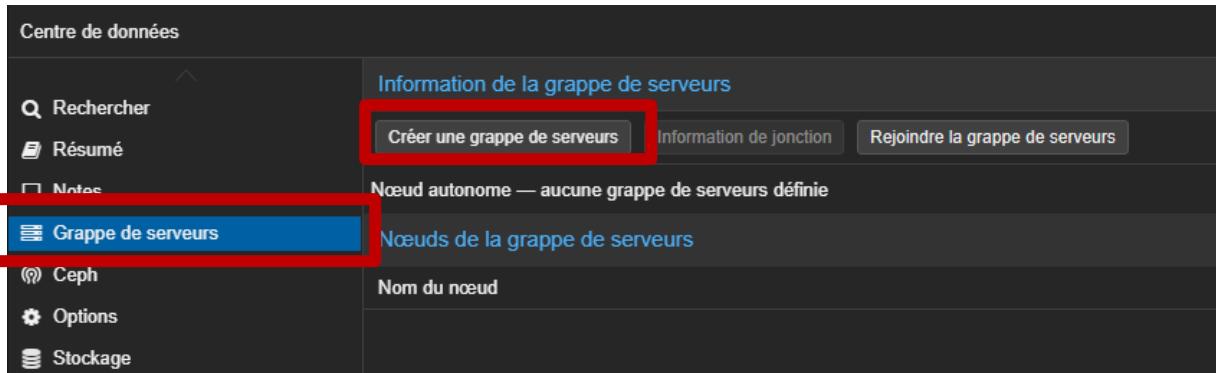


Paramétrage des services

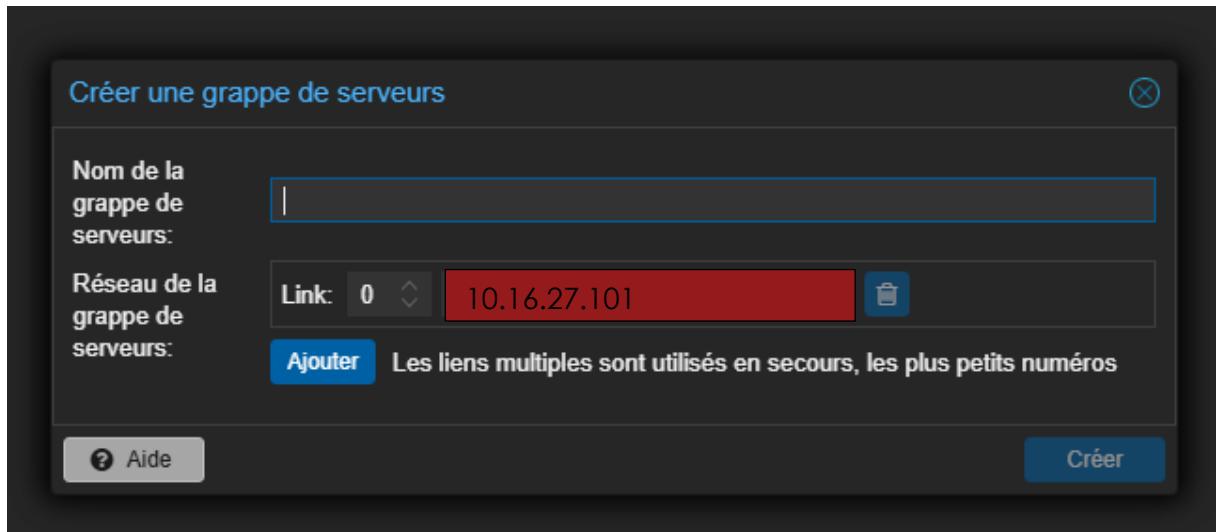
Proxmox VE

Nous allons paramétrter Proxmox pour créer notre cluster de serveurs.

Pour ce faire, nous allons créer une grappe de serveurs.



The screenshot shows the 'Centre de données' interface. On the left, there is a sidebar with the following items: 'Rechercher' (with a magnifying glass icon), 'Résumé' (with a document icon), 'Notes' (with a list icon), 'Grappe de serveurs' (with a server rack icon, highlighted with a red box), 'Ceph' (with a Ceph icon), 'Options' (with a gear icon), and 'Stockage' (with a storage icon). The main area is titled 'Information de la grappe de serveurs' and contains the following buttons: 'Créer une grappe de serveurs' (highlighted with a red box), 'Information de jonction', and 'Rejoindre la grappe de serveurs'. Below these buttons, the text 'Nœud autonome — aucune grappe de serveurs définie' is displayed. The 'Nœuds de la grappe de serveurs' section is empty, showing the placeholder 'Nom du nœud'.



The screenshot shows the 'Créer une grappe de serveurs' dialog box. It has fields for 'Nom de la grappe de serveurs' (empty), 'Réseau de la grappe de serveurs' (Link: 0, IP: 10.16.27.101), and an 'Ajouter' button with a note: 'Les liens multiples sont utilisés en secours, les plus petits numéros'. At the bottom are 'Aide' and 'Créer' buttons.

Une fois le nom de la grappe défini et créée, nous devons récupérer les informations de jonction afin de permettre à notre second serveur de rejoindre le premier.

Information de la grappe de serveurs

Créer une grappe de serveurs **Information de jonction** Rejoindre la grappe de serveurs

Nom de la grappe de serveurs: Moncluster Version de la configuration: 1 Nombre de

Nœuds de la grappe de serveurs

Nom du nœud	Identifiant ↑	Votes	Lien 0
proxmoxsio1	1	1	10.16.27.101

Information de jonction à la grappe de serveurs

Copier les informations de jonction ici et utilisez-les sur le nœud que vous voulez ajouter.

Adresse IP: 10.16.27.101

Empreinte: CE:DA:4F:D7:6F:80:9E:39:19:5F:CE:F8:30:9F:66:2A:06:C9:76:BB:40:BB:65:6B:FC:30:25:41:9D:7F:03:67

Information de jonction: eyJpcEFkZHJlc3MiOlxOTlxMTY4LjE3LjEyOCIsImZpbmdlcnByaW50joiQ0U6REE6NEY6RDc6NkY6ODA60UU6Mzk6MTk6NUY6Q0U6Rjg6Mz6OUY6NjY6MkE6MDY6QzK6NzY6Qk6NDA6Qk6NjU6Nk6RkM6MzA6MjU6NDE6OUQ6N0Y6MDMGNjcICjwZWVytGlu3MiOnsiMC16jE5Mi4xNjguMTcuMT4In0slnJpbmdfYWRkci6WibxOTlxMTY4LjE3LjEyOCJdLCJ0b3RtbS16eyJsaW5rX21vZGUlOjwYXNzaXZliliY29uZmlnX3ZlcnNpb24lOlx1iwY2x1c3Rlcld9uYyW1ljoiTW9uY2x1c3Rlcld9uMludGVyZSlmfJZSl6eylwjp7ImxpbtntudW1iZXliOlxln19LCJzZVNhdxRjoi24lCJ2ZXJzaW9ujoMiislmlwX3ZlcnNpb24lOlxnHY0lTYrIXn=

Copier l'information

Nous allons sur notre second et troisième serveur avec les informations donner nous allons les copier-coller comme préciser ici.

Information de la grappe de serveurs

Créer une grappe de serveurs **Rejoindre la grappe de serveurs**

Nœud autonome — aucune grappe de serveurs définie

Nœuds de la grappe de serveurs

Nom du nœud

Jonction à la grappe de serveurs

Jonction assistée : collez les informations de jonction à la grappe de serveurs et entrez le mot de passe.

Information: 6NDE6OUQ6NOY6MDMGNjcICjwZWVytGlu3MiOnsiMC16jE5Mi4xNjguMTcuMT4In0slnJpbmdfYWRkci6WibxOTlxMTY4LjE3LjEyOCJdLCJ0b3RtbS16eyJsaW5rX21vZGUlOjwYXNzaXZliliY29uZmlnX3ZlcnNpb24lOlx1iwY2x1c3Rlcld9uYyW1ljoiTW9uY2x1c3Rlcld9uMludGVyZSlmfJZSl6eylwjp7ImxpbtntudW1iZXliOlxln19LCJzZVNhdxRjoi24lCJ2ZXJzaW9ujoMiislmlwX3ZlcnNpb24lOlxnHY0lTYrIXn=

Adresse du pair: 10.16.27.101 Mot de passe: **Entrez le mot de passe du pair**

Empreinte: CE:DA:4F:D7:6F:80:9E:39:19:5F:CE:F8:30:9F:66:2A:06:C9:76:BB:40:BB:65:6B:FC:30:25:41:9D:7F:03:67

Réseau de la grappe de serveurs: Link: 0 Adresse IP résolue à partir du nœud: **10.16.27.101**

Rejoindre 'Moncluster'

Information de la grappe de serveurs

Créer une grappe de serveurs **Information de jonction** Rejoindre la grappe de serveurs

Nom de la grappe de serveurs: Moncluster Version de la configuration: 2 Nombre de nœuds: 2

Nœuds de la grappe de serveurs

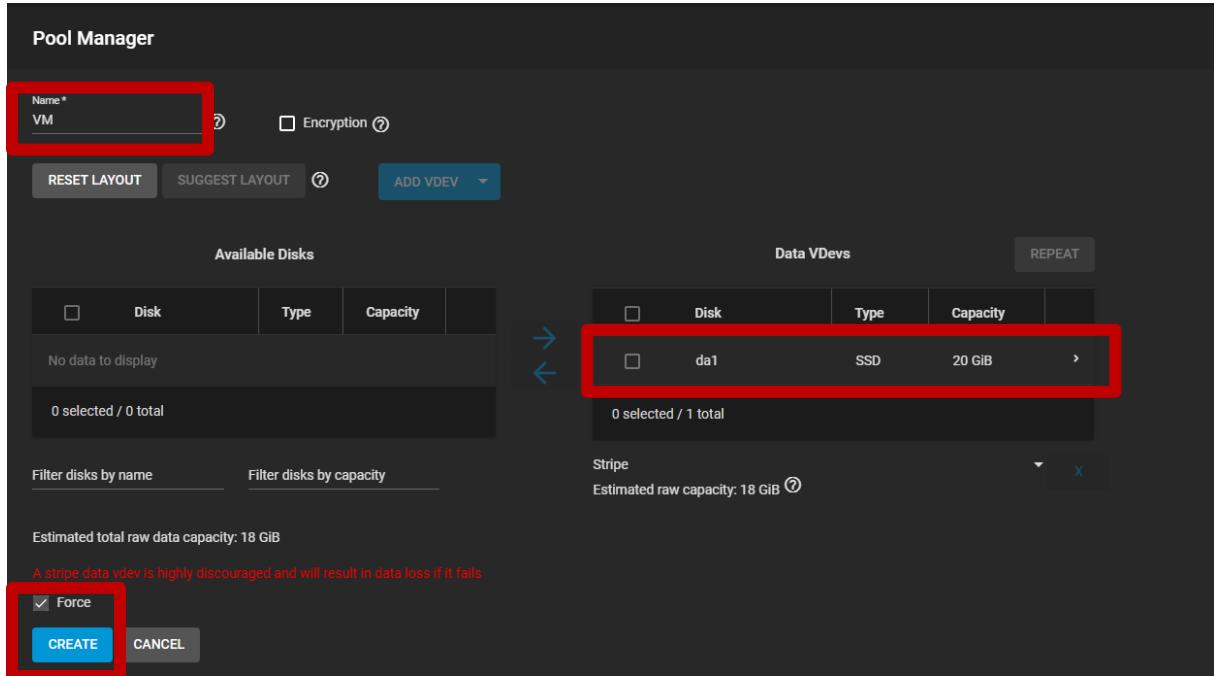
Nom du nœud	Identifiant ↑	Votes	Lien 0
proxmoxsio1	1	1	10.16.27.101
sioproxmo2	2	1	10.16.27.102

Et voilà, nos serveurs sont à présent en cluster.

TrueNAS core

La configuration de TrueNAS doit nous permettre d'utiliser le NAS comme stockage pour nos serveurs Proxmox.

Pour ce faire, nous devons commencer par créer un pool. Pour cela, nous nous rendons dans **Storage > Pools > ADD**.



Pool Manager

Name * VM Encryption ?

Available Disks

Disk	Type	Capacity
No data to display		
0 selected / 0 total		

Data VDevs

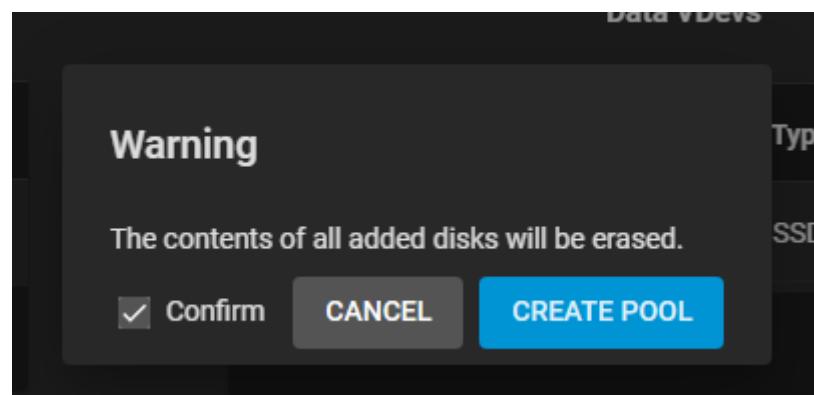
Disk	Type	Capacity
da1	SSD	20 GiB
0 selected / 1 total		

Stripe
Estimated raw capacity: 18 GiB ?

Estimated total raw data capacity: 18 GiB

A stripe data vdev is highly discouraged and will result in data loss if it fails

Force **CREATE** CANCEL



Un **zvol** est un volume dédié au sein d'un pool ZFS. Contrairement à un simple répertoire, un zvol est traité comme un disque à part entière, ce qui le rend idéal pour être monté en tant que stockage NFS. En d'autres termes, un zvol est un espace de stockage virtuel qui peut être formaté et utilisé comme un disque physique, offrant ainsi une gestion optimisée pour les partages réseau.

Storage / Pools

TrueNAS CORE® © 2022 - iXsystems, Inc

Pools

VM (System Dataset Pool) ONLINE  | 10.17 GiB (60%) Used | 6.79 GiB Free

ADD 

Name	Type	Used	Available	Compression	Compression Ratio	Readonly	Dedup	Comments
VM	FILESYSTEM	10.17 GiB	6.79 GiB	lz4	18.60	false	OFF	

Dataset Actions

- Add Dataset
- Add Zvol
- Edit Options
- Edit Permissions
- User Quotas
- Group Quotas
- Create Snapshot

Zvol name *

Comments

Size for this zvol *

Force size 

Sync 

Compression level *

ZFS Deduplication is an advanced option meant for experts only. Proceed carefully.

ZFS Deduplication *

Sparse 

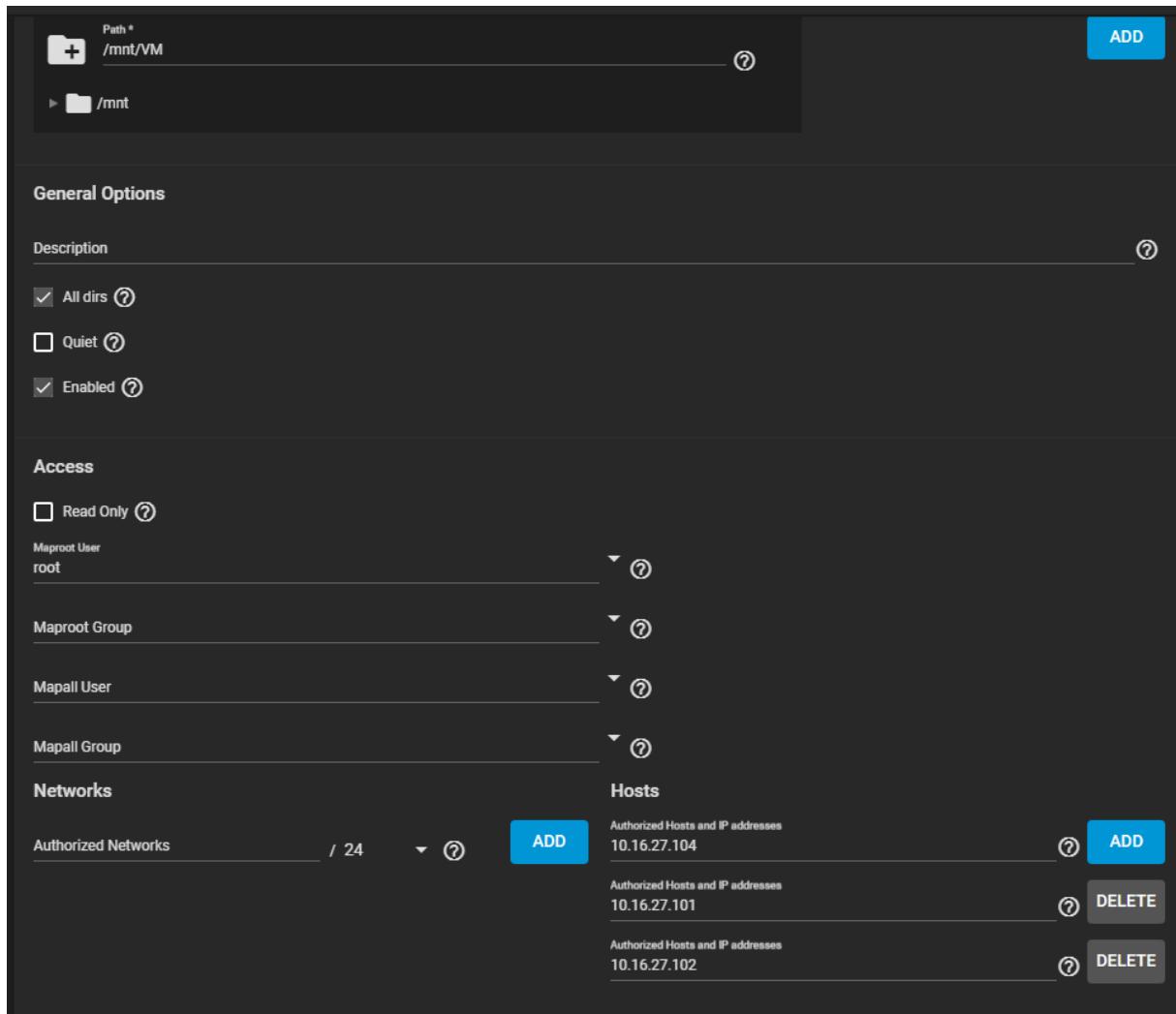
Read-only
Inherit (off) 

Encryption Options

Inherit (non-encrypted) 

SUBMIT **CANCEL** **ADVANCED OPTIONS**

Une fois notre ZVOL crée nous pouvons créer notre partage nous allons dans le menu **Sharing -> NFS Shares-> ADD**



Path * /mnt/VM

General Options

Description

All dirs ?

Quiet ?

Enabled ?

Access

Read Only ?

Maproot User
root

Maproot Group

Mapall User

Mapall Group

Networks

Authorized Networks / 24 ? ADD

Hosts	Actions
10.16.27.104	? ADD
10.16.27.101	? DELETE
10.16.27.102	? DELETE

Proxmox utilise **ZFS** comme système de fichiers pour ses volumes de stockage, ce qui permet de tirer parti des fonctionnalités avancées de gestion des données offertes par **TrueNAS Core**, telles que la résilience, les **snapshots** et la **réplication**.

Ce partage ZFS a été configuré pour être accessible via **NFS**, garantissant ainsi une intégration optimale entre **Proxmox** et **TrueNAS Core**.

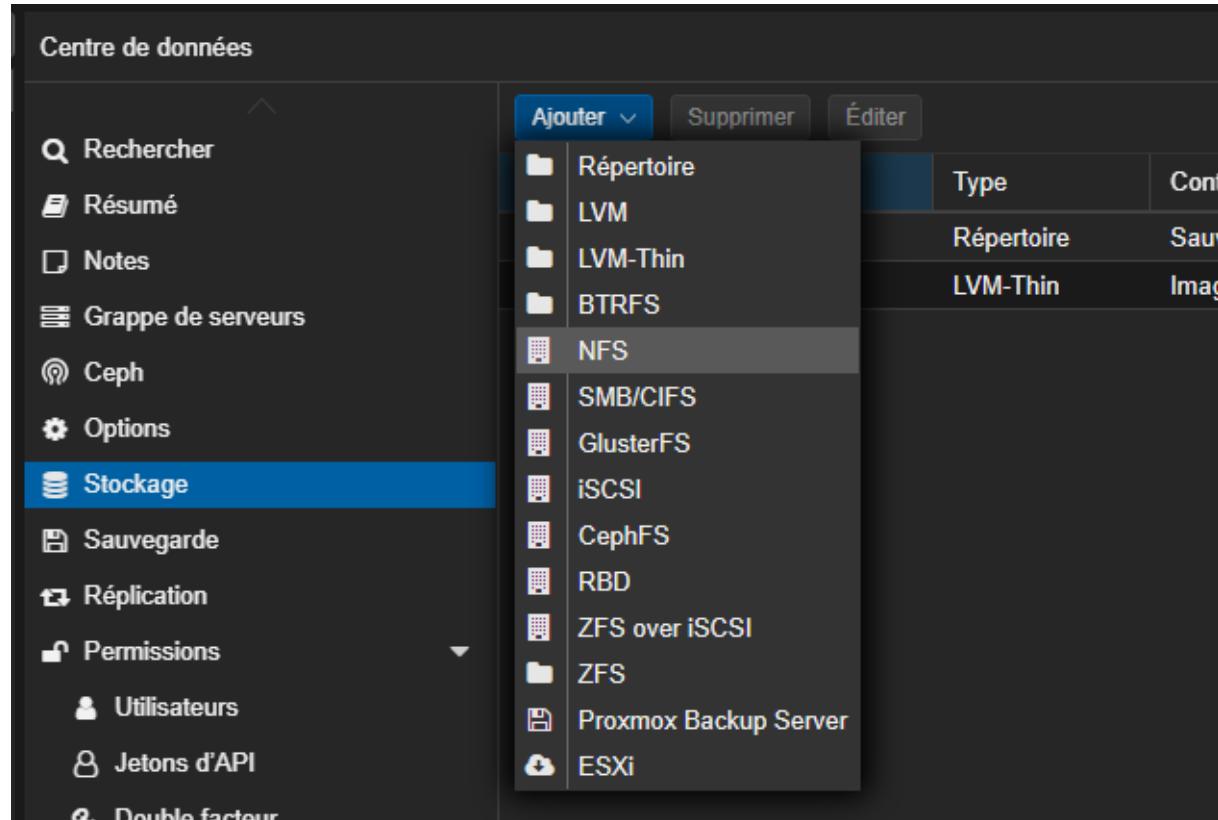
J'ai autorisé les trois serveurs Proxmox à accéder au partage ZFS à l'aide de leurs adresses IP respectives.

Pour le partage, il est également nécessaire d'ajouter un **Maproot User** dans les paramètres NFS. Dans ce cas, nous lui accordons les priviléges **root**, car seules les adresses IP que j'ai ajoutées sont autorisées à y accéder.

Configuration stockage Proxmox VE

Maintenant que nous avons configurer notre partage depuis notre NAS nous devons l'ajouter à notre cluster.

On se rend dans **Stockage->ajouter->NFS**



Ajouter: NFS

Général **Rétention des sauvegardes**

ID:	vm	Nœuds:	proxmoxsio1, siopro
Serveur:	10.16.27.103	Activer:	<input checked="" type="checkbox"/>
Export:	/mnt/VM		
Contenu:	Image disque, Image IS		

Aide **Avancé** **Ajouter**

Il faut bien sélectionner les contenus. Si le partages est bien activé **l'export indiquera le chemin du stockage dans le Nœuds** il ne faut pas oublier de prendre les 3 proxmox.

Centre de données

ID ↑	Type	Contenu	Chemin d'accès/Cible	Partagé	Activé	Limite de bande passante
local	Répertoire	Sauvegarde, Image ISO, Modèle de conteneur	/var/lib/vz	Non	Oui	
local-lvm	LVM-Thin	Image disque, Conteneur		Non	Oui	
vm	NFS	Sauvegarde, Image disque, Importer, Image ISO, Co...	/mnt/pve/vm	Oui	Oui	

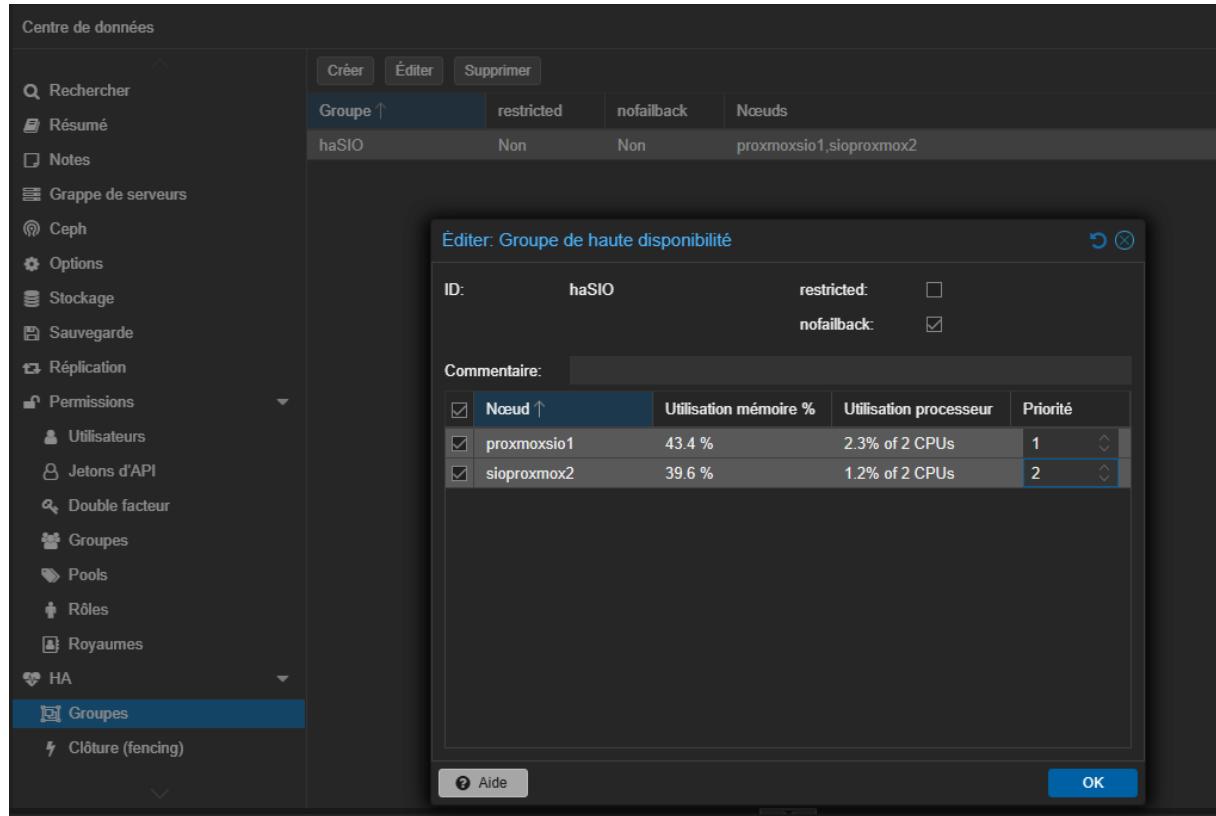
Ajouter Supprimer Éditer

- Rechercher
- Résumé
- Notes
- Groupe de serveurs
- Ceph
- Options
- Stockage
- Sauvegarde**
- Réplication
- Permissions
- Utilisateurs
- Jetons d'API
- Double facteur
- Groupes

Et voilà notre partage est désormais actif sur nos Proxmox.

Configuration de la HA

On crée le groupe Pour la HA.



Nœud ↑	Utilisation mémoire %	Utilisation processeur	Priorité
proxmoxsio1	43.4 %	2.3% of 2 CPUs	1
sioproxmox2	39.6 %	1.2% of 2 CPUs	2

Lors de l'installation, je me suis rendu compte, en testant le bon fonctionnement de la HA, que Proxmox requiert trois serveurs pour exécuter correctement ce service.

Proxmox utilise **Corosync**, qui fonctionne avec un système de **quorum**.

Cela signifie qu'il faut que **plus de la moitié des nœuds** soient accessibles pour que le cluster reste dans un état "sain".

Avec seulement deux serveurs, le **quorum** n'est pas respecté ; par conséquent, le service **HA** ne pourra pas se déclencher.

C'est pourquoi j'ai ajouté un **troisième serveur** à mon infrastructure Proxmox.

Nous cochons l'option **nofailback** afin de permettre à nos machines virtuelles de migrer automatiquement si l'un des serveurs du cluster tombe.

Pour un fonctionnement optimal, il est donc recommandé d'avoir **trois serveurs Proxmox** dans le cluster.

Redondance réseaux

Pour assurer la redondance réseau et améliorer la bande passante, nous utilisons une agrégation de liens via le protocole **LACP**, couplé à la technologie **EtherChannel** sur les switchs Cisco.

LACP permet de combiner plusieurs interfaces réseau physiques en une seule interface logique. Cela garantit :

- **Une augmentation du débit global,**
- **Une tolérance aux pannes : si un lien tombe, le trafic passe par les autres,**
- **Une meilleure répartition du trafic réseau.**

Sur le switch Cisco, les interfaces sont regroupées en port-channel avec LACP actif, assurant une négociation automatique avec les interfaces des serveurs. Cette configuration renforce la fiabilité du réseau et optimise les communications entre les hôtes Proxmox et le NAS TrueNAS.

Configuration Switch

On utilise ici un switch Cisco Catalyst 2960-x Série

LAGG 1 :

```

interface range GigabitEthernet1/0/1, GigabitEthernet1/0/3
Description proxmoxS101
  channel-group 1 mode active
  switchport mode access
  spanning-tree portfast
exit

interface Port-channel1
  switchport mode access
  spanning-tree portfast
exit
show etherchannel summary //pour voir le statut

interface Gigabitethernet1/0/1
Description UplinkProxmoxS101 Lacp
Switchport mode access
Spanning-tree portfast edge
Lacp rate fast
Channel-group 1 mode active

interface Gigabitethernet1/0/2
Description UplinkProxmoxS101 Lacp
Switchport mode access
Spanning-tree portfast edge
Lacp rate fast
Channel-group 1 mode active

```

Lagg 2 :

```

interface range GigabitEthernet1/0/13, GigabitEthernet1/0/15
description ProxmoxSio2
  channel-group 2 mode active
  switchport mode access
  spanning-tree portfast
exit

interface Port-channel2
  switchport mode access
  spanning-tree portfast
exit
show etherchannel summary //pour voir le statut

interface Gigabitethernet1/0/13
Description Uplink ProxmoxSIO2 Lacp
Switchport mode access
Spanning-tree portfast edge
Lacp rate fast
Channel-group 2 mode active

interface Gigabitethernet1/0/15
Description Uplink ProxmoxSIO2 Lacp
Switchport mode access
Spanning-tree portfast edge
Lacp rate fast
Channel-group 2 mode active

```

Lagg 3 :

```

interface range GigabitEthernet1/0/25, GigabitEthernet1/0/27
description ProxmoxSI04
  channel-group 2 mode active
  switchport mode access
  spanning-tree portfast
exit

interface Port-channel12
  switchport mode access
  spanning-tree portfast
exit
show etherchannel summary //pour voir le statut

interface Gigabitethernet1/0/25
Description UplinkProxmoxSI04 Lacp
Switchport mode access
Spanning-tree portfast edge
Lacp rate fast
Channel-group 3 mode active

interface Gigabitethernet1/0/27
Description Uplink ProxmoxSI04 Lacp
Switchport mode access
Spanning-tree portfast edge
Lacp rate fast
Channel-group 3 mode active

```

Lagg 4 :

```

interface range GigabitEthernet1/0/37, GigabitEthernet1/0/41
Description TrueNas
  channel-group 2 mode active
  switchport mode access
  spanning-tree portfast
exit

interface Port-channel2
  switchport mode access
  spanning-tree portfast
exit
show etherchannel summary //pour voir le statut
interface Gigabitethernet1/0/37
Description UplinkTruenas Lacp
  Switchport mode access
  Spanning-tree portfast edge
  Lacp rate fast
Channel-group 4 mode active

interface Gigabitethernet1/0/41
Description UplinkTruenas Lacp
  Switchport mode access
  Spanning-tree portfast edge
  Lacp rate fast
Channel-group 4 mode active

```

Configuration Proxmox VE

Le « LACP » sur Proxmox est appeler Bond. Pour avoir le nom des interfaces réseaux de la machine on utilise la commande :

Ip a

On devrait avoir des interfaces du Style enp1s0 et enp2s0.

Ensute nous devons modifier le fichier des interfaces.

Nano /etc/network/interfaces

Puis modifier et adapter en fonction des ip que l'on donne à la machine et du nom des interfaces.

```
auto lo
iface lo inet loopback

auto bond0 // Bond0 est le nom de notre agrégation
iface bond0 inet static
    address X.X.X.X
    netmask 255.255.255.0
    gateway X.X.X.X
    bond-slaves enp1s0 enp2s0 // Bond-slaves c'est la déclaration des ports
    bond-mode 802.3ad //ce mode permet l'activation du lacp
    bond-miimon 100 //permet de vérifier la connectivité du lien tous les 100ms
    dns-nameservers 1.1.1.1 1.0.0.1
```

On sauvegarde les modifications puis on utilise la commande

systemctl restart networking

pour vérifier le lien :

cat /proc/net/bonding/bond0

Configuration TRUENAS

On peut faire la déclaration par l'interfaces web mais ici nous allons le faire en utilisant le shell de truenas.

```
Dans le SHELL on va utiliser la commande
```

```
ifconfig
```

```
Afin d'obtenir le nom des interfaces connecter au serveur. On va avoir des noms du style igb1  
igb0
```

```
On va déclarer le lien avec la commande :
```

```
ifconfig lagg0 create
```

```
ifconfig lagg0 laggproto lacp laggport igb0 laggport igb1
```

```
ifconfig lagg0 inet X.X.X.X netmask 255.255.255.0
```

```
route add default X.X.X.X
```

Très important nous avons fait la configuration en shell mais elle n'est pas sauvegardée pour la rendre persistante nous devons la sauvegarder avec les commandes suivantes :

```
vi /etc/rc.conf  
cloned_interfaces="lagg0"  
ifconfig_lagg0="laggproto lacp laggport igb0 laggport igb1 inet X.X.X.X netmask  
255.255.255.0"  
defaultrouter="X.X.X.X"
```

Pour vérifier le lagg

```
ifconfig lagg0
```

Conclusion

À travers ce projet, j'ai pu mettre en place une infrastructure de virtualisation de type entreprise, en déployant une solution de haute disponibilité (HA) et en assurant une redondance au niveau du réseau, ce qui rend la structure plus fiable. Cependant, cette infrastructure reste perfectible. En particulier, le système de partage que j'ai choisi pourrait être amélioré. Un partage iSCSI aurait permis d'optimiser la vitesse, mais le matériel dont je disposais au CFA n'était pas suffisant pour supporter cette solution. Malgré cette contrainte, grâce aux installations réalisées, j'ai pu compléter mon projet par un schéma détaillant l'ensemble de l'infrastructure, que voici.

