



Introduction Proxmox VE

Simplicité et points forts de la solution

Journée Système (JoSy) Proxmox VE • 08 octobre 2024

Pierrick CHANTEUX <chanteux@ipgp.fr> • Pavel Zakharov <zakharov@apc.in2p3.fr>

Sommaire

- I. Proxmox Virtual Environment, c'est quoi ?
- II. Quelques fonctionnalités, succinctement
- III. Proxmox VE à l'APC et à l'IPGP : retour d'expérience
- IV. Démo : comment créer son cluster en 10 minutes

Proxmox Virtual Environment, c'est quoi ?

Solution de **virtualisation clé-en-main**, intégrant

- VM : l'hyperviseur Linux **KVM** (**K**ernel-based **V**irtual **M**achine) + QEMU
- Conteneurs : **LXC** (**L**inu**X** **C**ontainers)
- Des outils de management
 - Ligne de commande (CLI)
 - API Web
 - Interface **Web HTML5**... aussi pour les consoles des VMs et les terminaux des conteneurs
- Un mode **clusterisé**
- Des possibilités d'**hyperconvergence** (stockage Ceph natif)



Proxmox Virtual Environment, c'est quoi ?

C'est aussi une solution

- **Open-source, gratuite et sans limitation** de fonctionnalités, sur le marché depuis 2008
- Basée sur Debian Stable, avec un noyau dérivé d'Ubuntu
- Principalement développée et soutenue par une société autrichienne (Proxmox Server Solutions GmbH)

Avec du **support professionnel**

- Abonnement annuel selon le nombre de sockets CPU de l'infra
- Accès aux mises à jour « Enterprise » et à d'autres services selon le tier choisi

 PREMIUM All you'll ever need € 1020 /year & CPU socket Buy now <ul style="list-style-type: none">✓ Access to Enterprise repository✓ Complete feature-set✓ Support via Customer Portal✓ Unlimited support tickets✓ Response time: 2 hours* within a business day✓ Remote support (via SSH)✓ Offline subscription key activation	 STANDARD Most popular € 510 /year & CPU socket Buy now <ul style="list-style-type: none">✓ Access to Enterprise repository✓ Complete feature-set✓ Support via Customer Portal✓ 10 support tickets/year✓ Response time: 4 hours* within a business day✓ Remote support (via SSH)✓ Offline subscription key activation	 BASIC For growing businesses € 340 /year & CPU socket Buy now <ul style="list-style-type: none">✓ Access to Enterprise repository✓ Complete feature-set✓ Support via Customer Portal✓ 3 support tickets/year✓ Response time: 1 business day	 COMMUNITY Starting out € 110 /year & CPU socket Buy now <ul style="list-style-type: none">✓ Access to Enterprise repository✓ Complete feature-set✓ Community support
---	---	--	---

Proxmox Virtual Environment, c'est quoi ?

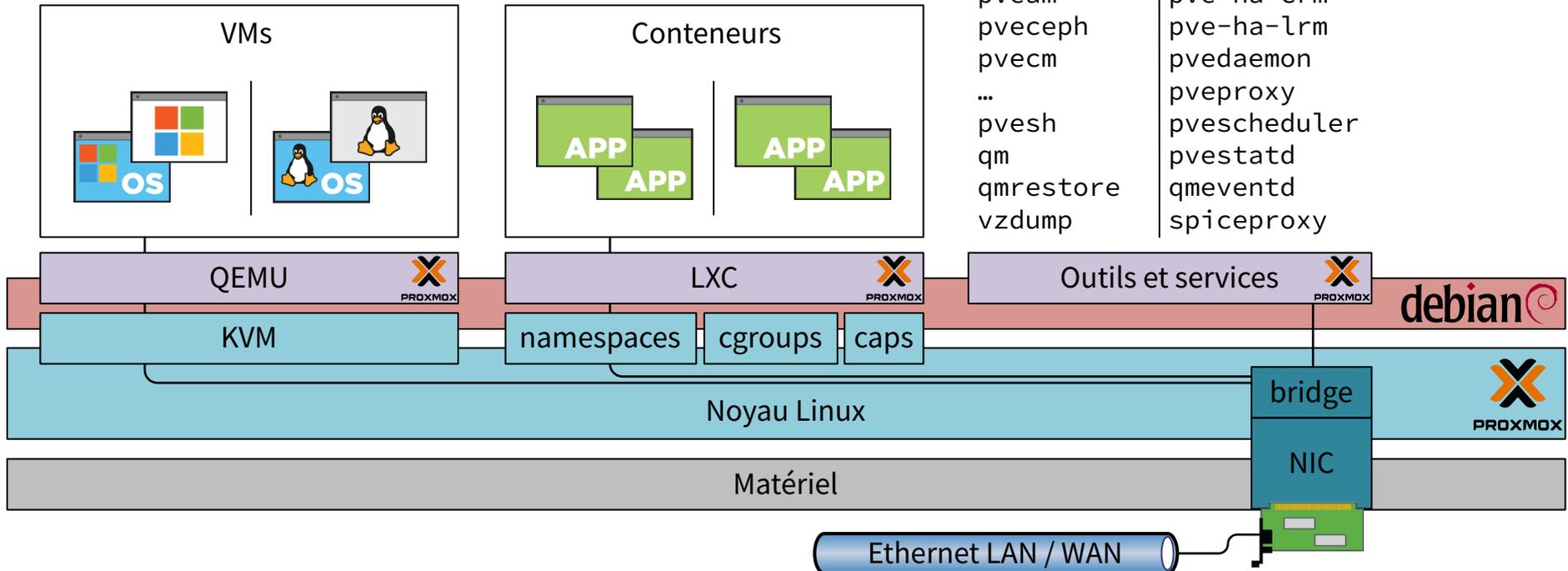
Interface Web / API

CLI

ha-manager
pct
pveam
pveceph
pvecm
...
pvsh
qm
qmrestore
vzdump

Services

pmxcfs
pve-firewall
pve-ha-crm
pve-ha-lrm
pvedaemon
pveproxy
pvescheduler
pvestatd
qmeventd
spiceproxy



Proxmox Virtual Environment, c'est quoi ?

Interface Web

The screenshot displays the Proxmox VE web interface. The top navigation bar includes 'Documentation', 'Create VM', 'Create CT', and the user 'chaintoux@pve'. The main content area is divided into several sections:

- Health:** Shows a green checkmark indicating the cluster is healthy. The cluster name is 'IPGP-SI-PROX4' with a Quorate status of 'Yes'.
- Nodes:** A table showing 3 nodes are 'Online' and 0 are 'Offline'.
- Guests:** A summary of Virtual Machines (60 Running, 23 Stopped) and LXC Containers (0 Running, 0 Stopped).
- Resources:** Three gauge charts showing usage: CPU at 5% (of 120 CPU(s)), Memory at 36% (203.69 GiB of 562.60 GiB), and Storage at 65% (23.17 TiB of 35.68 TiB).
- Tasks:** A table of recent cluster tasks.

Start Time	End Time	Node	User name	Description	Status
Sep 19 05:55:04	Sep 19 05:55:08	si-proxmox2	root@pam	Update package database	OK
Sep 19 05:03:14	Sep 19 05:03:18	si-proxmox1	root@pam	Update package database	OK
Sep 19 03:54:07	Sep 19 03:54:11	si-proxmox3	root@pam	Update package database	OK
Sep 19 00:00:07	Sep 19 01:37:20	si-proxmox2	root@pam	Backup Job	OK
Sep 19 00:00:06	Sep 19 01:24:55	si-proxmox1	root@pam	Backup Job	OK



Console noVNC

CLI

The screenshot shows a terminal window titled 'root@si-proxmox1:~# pvecm nodes'. It displays membership information for the cluster and a list of VMs.

```
Membership information
-----
Nodeid  Votes Name
-----
1       1 si-proxmox1 (local)
2       1 si-proxmox2
3       1 si-proxmox3

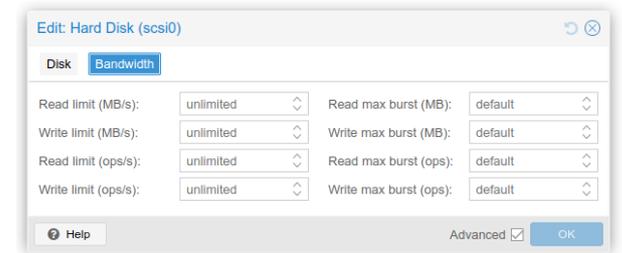
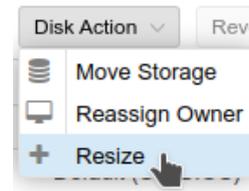
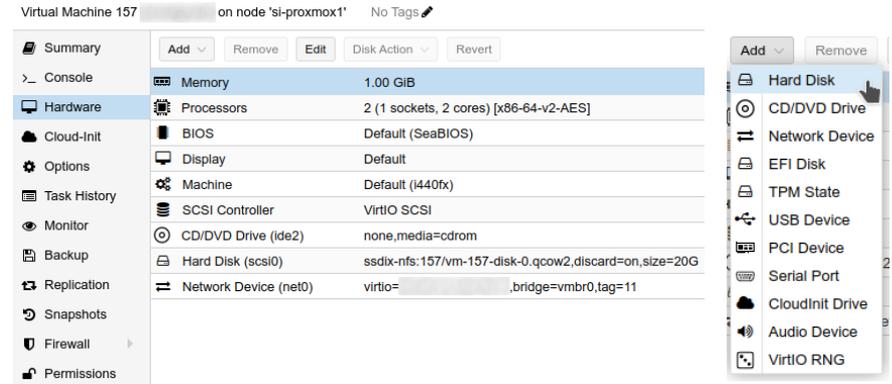
root@si-proxmox1:~# qm list
```

VMID	NAME	STATUS	MEM(MB)	BOOTDISK(GB)	PID
102		running	4096	50.00	1750597
104		running	512	10.00	1898019
109		running	768	60.00	1898157
110		running	2048	80.00	359239
111		running	2048	40.00	1898828
112		running	4096	80.00	1899141
114		running	2048	40.00	1899355
115		running	2048	40.00	1899674
117		running	4096	40.00	1900762
130		running	16384	50.00	1900307
132		running	16384	50.00	1901028
136		stopped	12288	200.00	0
157		running	1024	20.00	1511561
159		running	8192	100.00	34060
161		running	1024	10.00	1901557
164		running	4096	32.00	34328
165		running	1024	32.00	1933326
167		running	8192	200.00	3097300
168		running	1024	20.00	1902004
169		running	1024	10.00	3012813
172		running	4096	50.00	1932748
177		running	8192	100.00	35847
186		running	16384	630.00	35256
190		running	8192	100.00	35426

Quelques fonctionnalités, succinctement

VIRTUALISATION

- Machines virtuelles x86 (32/64-bit, QEMU/KVM)
- Compatible tout OS (Linux / Windows / *BSD / ...)
- Composants émulés ou paravirtualisés (VirtIO)
- Extension / déplacement des disques durs virtuels à chaud
- Thin-provisionning / discard (selon stockage)
- Contrôle de la bande passante disque
- Snapshots (avec ou sans RAM)

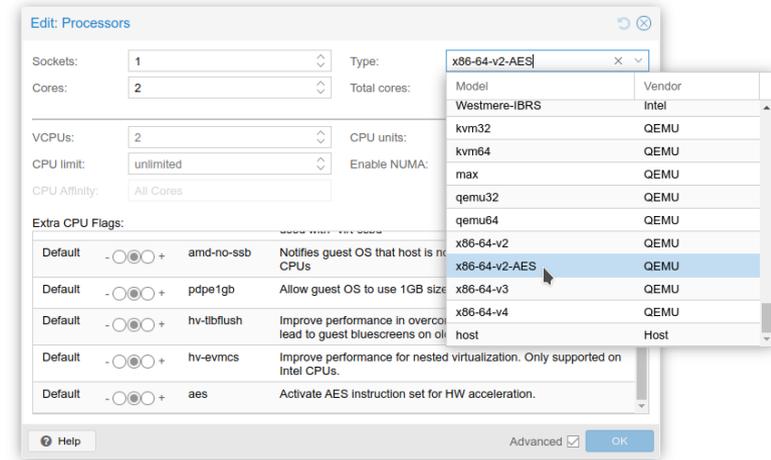
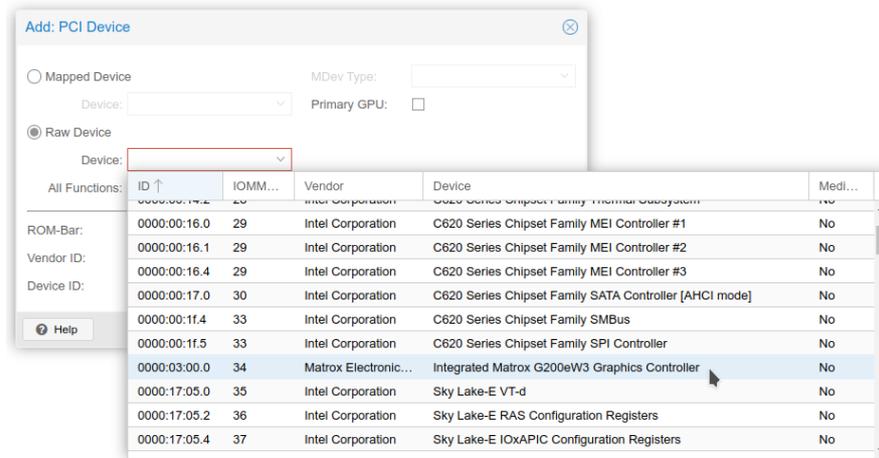


Name	RAM	Date/Status	Description
snap_20240621	Yes	2024-06-21 09:04:37	snap avant basculement annee 2025
snap_20240723	No	2024-07-23 10:29:41	snap avant activation basculement 20
NOW			You are here!

Quelques fonctionnalités, succinctement

VIRTUALISATION

Modèles et flags CPU (AVX, AES-NI, ...)



Passthrough USB/PCIe



RetEx de Jérôme COLOBET à 11h05

Quelques fonctionnalités, succinctement

CONTENEURS

- Conteneurs LXC (Linux Containers)
- Pas d'émulation hardware, mais une isolation software
 - ON / OFF en quelques secondes
 - Très économe en ressources
- Linux seulement, utilise le noyau de l'hôte
- Déploiement de distributions complètes à partir de templates
- Privileged / Unprivileged

The screenshot displays the Proxmox VE interface. At the top, a 'Templates' window is open, showing a table of available LXC templates. Below it, the 'josyct' container details are shown, including its status (running), node (si-proxmox1), and resource usage. A 'Notes' panel for the container is also visible, containing the text 'Pas mal, non ?'. At the bottom, a terminal window shows the login prompt for the 'josyct' container, indicating it is running Rocky Linux 9.4.

Type	Package	Version	Description
Section: mail (2 Items)			
lxc	proxmox-mailgateway-7.3-standard	7.3-1	Proxmox Mailgateway 7.3
lxc	proxmox-mailgateway-8.1-standard	8.1-1	Proxmox Mail Gateway 8.1
Section: system (18 Items)			
lxc	gentoo-current-openrc	20231009	LXC openrc image for gentoo current (20231009)
lxc	opensuse-15.5-default	20231118	LXC default image for opensuse 15.5 (20231118)
lxc	devuan-5.0-standard	5.0	Devuan 5 (standard)
lxc	ubuntu-24.04-standard	24.04.0	Ubuntu 24.04 Noble (standard)
lxc	alpine-3.18-default		
lxc	alpine-3.19-default		
lxc	ubuntu-20.04-standard		
lxc	archlinux-base		

josyct (Uptime: 00:34:08)

Status	running
HA State	none
Node	si-proxmox1
Unprivileged	Yes
CPU usage	0.08% of 1 CPU(s)
Memory usage	4.59% (23.51 MiB of 512.00 MiB)
SWAP usage	0.00% (0 B of 512.00 MiB)
Bootdisk size	5.44% (433.03 MiB of 7.78 GiB)

Notes

CT 113 (josyct)

Distro RockyLinux 9

Matériel 1 CPU, 512MB RAM, 8GB HDD, 1 veth

IP ---

Rôle Captures d'écran pour la JoSy

Les notes peuvent s'écrire en Markdown.

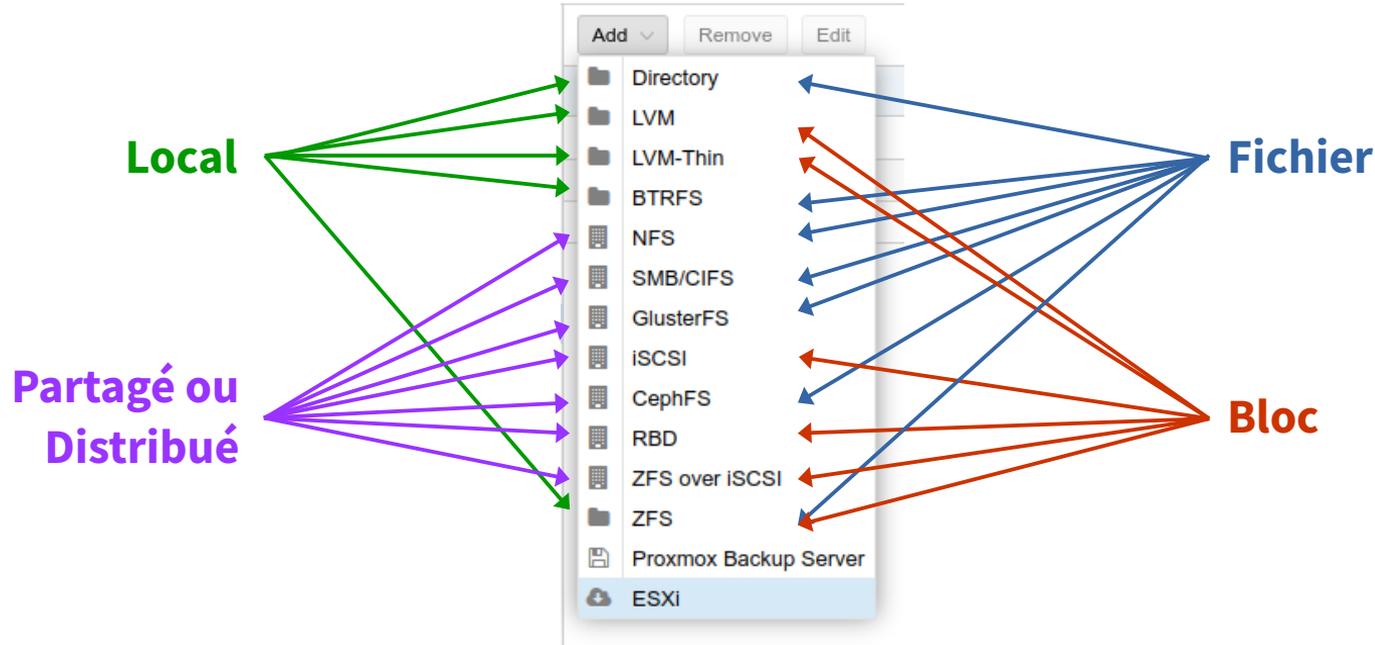
Pas mal, non ?

```
si-proxmox1 - Proxmox Console
https://si-proxmox1:8006/?console=lxc&xtermjs=1&vmid=113&vmname=josyct&node=si-proxmox1&cmd=
Rocky Linux 9.4 (Blue Onyx)
Kernel 6.8.4-2-pve on an x86_64

josyct login: root
Password:
[root@josyct ~]#
```

Quelques fonctionnalités, succinctement

STOCKAGE



Proxmox VE s'appuie sur les capacités des technologies de stockage pour ses fonctionnalités (*snapshots, clones, migration à chaud des machines virtuelles, ...*)

→ **Session de Sylvain Maurin juste après (10h)** ←

Quelques fonctionnalités, succinctement

RÉSEAU

- Modèle de mise en réseau par pont (« bridge ») par défaut
- Prise en charge Ethernet, agrégats statiques ou LACP, VLANs
- Open vSwitch pour les configurations plus complexes
- Firewalling par VM
- Depuis la version 8.1 : SDN (Software-Defined Networking)
 - Gestion native des zones, VNets, subnets, adresses IP, DNS
 - DHCP et routage dynamique en « tech preview »

	Active	Autostart	VLAN a...	Ports/Slaves	Bond Mode	Hash Policy
Linux Bridge						
Linux Bond	Yes	Yes	No	eno1np0 eno2np1	LACP (802.3ad)	layer2+3
Linux VLAN	Yes	Yes	No	eno3np2 eno4np3	LACP (802.3ad)	layer2+3
OVS Bridge	Yes	Yes	No	ens1f0 ens1f1	LACP (802.3ad)	layer2+3
OVS Bond	Yes	Yes	No			
OVS IntPort	Yes	Yes	No			
eno3np2	Yes	Yes	No			
eno4np3	Yes	Yes	No			
ens1f0	Yes	Yes	No			
ens1f1	Yes	Yes	No			
ens1f2	No	No	No			
ens1f3	No	No	No			
vmbr0	Yes	Yes	Yes	bond0		
vmbr1	Yes	Yes	No	bond1		

Virtual Machine 102 on node 'si-proxmox1' No Tags

Edit: Network Device

Bridge: Model:

VLAN Tag: MAC address:

Firewall:

Disconnect: Rate limit (MB/s):

MTU: Multiqueue:

Advanced

Quelques fonctionnalités, succinctement

MANAGEMENT

- Interface Web
- Outils CLI + API scriptables
- Les configurations sont des fichiers plats : **éditables** et **sauvegardables** (/etc/pve)
- Utilisateurs : rôles / groupes / ACLs / tokens API
- Auth : base locale, AD, LDAP, OpenID, double facteur
- VM et Conteneurs : tags, groupes de ressources (pools)
- Notifications et métriques : mail, export InfluxDB / Graphite
- Documentation HTML incluse et de bonne facture

```
1 # Récupération de la liste des machine virtuelles
2 $req = $ua->post($url, Content => "username=$pveUser\@pve&password=$pvePass");
3 ...
4 $req = $ua->get("https://$pveHost:8006/api2/json/cluster/resources?type=vm",
5     Cookie => "PVEAuthCookie=$authCookie");
6 ...
7 if ($req->is_success) {
8     $dataref = decode_json($req->decoded_content);
9 }
```

```
root@si-proxmox1:/etc/pve# cat storage.cfg
dir: local
  path /var/lib/vz
  content snippets,backup,images,iso,vztmpl,rootdir
  prune-backups keep-all=1
  shared 0
```

Resource Pool: SI-Gestion

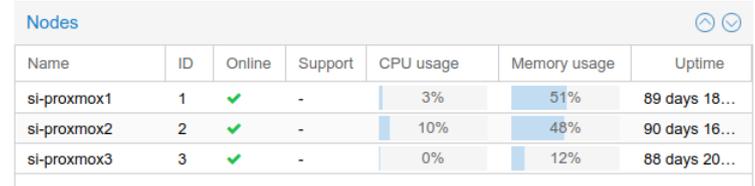
Summary	Add	Remove
Members	Type ↑	Description
Permissions	qemu	136 (asharpege)
	qemu	142 (dbharpege)

Members	User/Group/API Token	Role
Permissions	@SI-Gestion	PVEDatastoreAdmin
	@SI-Gestion	VMUserAndSnapshots

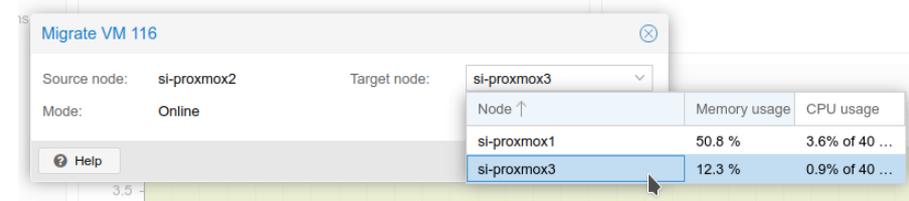
Quelques fonctionnalités, succinctement

CLUSTERISATION

- Cluster **multi-maîtres** (pas besoin de vCenter...) reposant sur Corosync
- Réplication des configurations en temps réel (pmxcfs)
- Royaume d'authentification partagé
- **Migration à chaud des machines virtuelles**
- Fonctionnalités HA (redémarrage automatique des VM, fencing, etc...)
- Hyperconvergence (services de stockage Ceph)



Name	ID	Online	Support	CPU usage	Memory usage	Uptime
si-proxmox1	1	✓	-	3%	51%	89 days 18...
si-proxmox2	2	✓	-	10%	48%	90 days 16...
si-proxmox3	3	✓	-	0%	12%	88 days 20...

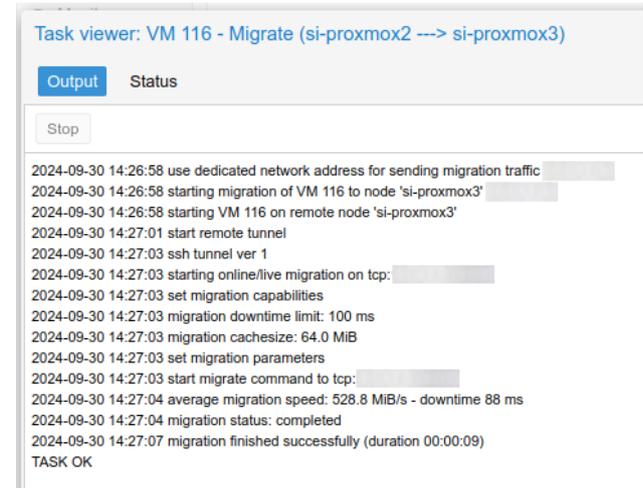


Migrate VM 116

Source node: si-proxmox2 Target node: si-proxmox3

Mode: Online

Node ↑	Memory usage	CPU usage
si-proxmox1	50.8 %	3.6% of 40 ...
si-proxmox3	12.3 %	0.9% of 40 ...



Task viewer: VM 116 - Migrate (si-proxmox2 ---> si-proxmox3)

Output Status

Stop

```
2024-09-30 14:26:58 use dedicated network address for sending migration traffic
2024-09-30 14:26:58 starting migration of VM 116 to node 'si-proxmox3'
2024-09-30 14:26:58 starting VM 116 on remote node 'si-proxmox3'
2024-09-30 14:27:01 start remote tunnel
2024-09-30 14:27:03 ssh tunnel ver 1
2024-09-30 14:27:03 starting online/live migration on tcp:
2024-09-30 14:27:03 set migration capabilities
2024-09-30 14:27:03 migration downtime limit: 100 ms
2024-09-30 14:27:03 migration cachesize: 64.0 MiB
2024-09-30 14:27:03 set migration parameters
2024-09-30 14:27:03 start migrate command to tcp:
2024-09-30 14:27:04 average migration speed: 528.8 MiB/s - downtime 88 ms
2024-09-30 14:27:04 migration status: completed
2024-09-30 14:27:07 migration finished successfully (duration 00:00:09)
TASK OK
```

Quelques fonctionnalités, succinctement

SAUVEGARDES

- Outil intégré
 - Sauvegardes complètes réalisables à chaud (config + data) vers une archive
 - Programmables, compressibles, politique de rétention configurable
- Proxmox Backup Server (PBS)
 - Solution additionnelle dédiée à la sauvegarde
 - Sauvegardes incrémentielles, dédupliquées, restauration de fichiers individuels possible
 - Intégration native dans l'écosystème PVE

ID	Node	Status	Name	Type
100	si-proxmox3	running		Virtual Machine
<input checked="" type="checkbox"/>	101	si-proxmox2	running	Virtual Machine
<input checked="" type="checkbox"/>	102	si-proxmox1	running	Virtual Machine
<input type="checkbox"/>	103	si-proxmox3	stopped	Virtual Machine
<input checked="" type="checkbox"/>	104	si-proxmox1	running	Virtual Machine



Session de
Laurent Guerby
à 14h30

Proxmox VE à l'APC et à l'IPGP : retour d'expérience

INFRA

- Plateforme **Prod** : 10 serveurs, specs variées (16~32 CPUs, 64 Go de RAM), PVE 7.4
- Réseau : 3-4 switches 1G + 1 switch 10G, 2 VLANs
- 50 VMs (Linux + Windows), Uptime de 5 ans (1 an en pré-prod + 4 ans en prod)
- Stockage
 - Principal : une partition sur baie NetApp via NFS sur tous les serveurs
 - Secondaire : iSCSI sur baie Dell via switch 10G • « Au cas où » : baie HP via NFS
- Backup
 - Principal : vieille baie Dell 5.5 To convertie en PBS (full le samedi ou journalier selon criticité)
 - « Au cas où » : disque local d'1 To sur un nœud (VMs critiques)
- Plateforme **Test** : 2 à 3 serveurs

Proxmox VE à l'APC et à l'IPGP : retour d'expérience

RETOUR D'EXPÉRIENCE

- **Ça juste marche !**
 - Démarré comme un test avec des serveurs de récup
 - Très vite se converti en pré-prod, puis se converti en prod
 - Certaines méfiances + questions sur le réseau / stockage mais « **Ça juste marche !** »
 - Migration de VM depuis VMware simple, mais un peu longue (90 % de VM en 1 an, le reste en 2)
 - Solution de sauvegarde simple et suffisante
- Quelques problèmes
 - Migration PVE 6 → PVE 7 : quelques soucis réseau anticipés via la plateforme de Test
 - Soucis HA sur la plateforme de test avec une conf 2 nœuds (pas bien)
 - Migration à chaud entre vieux/nouveaux serveurs : flags CPU !

Avenir :
Jouvence nœuds + PVE8 !

Proxmox VE à l'APC et à l'IPGP : retour d'expérience

RETOUR D'EXPÉRIENCE

- À l'IPGP : 4 clusters, 14 nœuds, 412 Threads, ~3,5 TB RAM, 428 TB de Stockage, 155 VM/CT Up
- Cluster SI : tri-nœuds, dimensionné pour fonctionner sur deux nœuds
 - Démarré en PVE 4, aujourd'hui en PVE 8.2
 - Jouvence nœuds, stockage, réseau et PVE sans interruption de service
- Service Mutualisé de Virtualisation lancé en 2020 construit sur Proxmox VE
- Mutualisation des bonnes pratiques et des compétences
- **It Just Works™**
- Attention tout de même : bien tester les infras (bridge VLAN-aware sur cartes Intel X710, ...)
- Ne perdez pas votre NFS cible pendant une sauvegarde (vzdump planté en uninterruptible sleep)

DEMO

MERCI !
Questions ?