Institut Pythéas
Observatoire des Sciences de l'Univers
Aix*Marseille Université

Aix*Marseille université
Initiative d'excellence

Infrastructure Proxmox au sein de l'OSU Pythéas

Journées Proxmox / CEPH

Julien LECUBIN
Adrien MALGOYRE

AuDACES et ARAMIS - 20/06/2022

Périmètre de travail

- 1300 personnes
- 12 sites
- 6 UMR et 2 UAR

Service Informatique Pythéas (SIP)

➡ 12 Agents

➡ 12 Sites

Support aux UMR/UAR

Soutien scientifique

Contexte de départ

2010

➡ 5 Agents

➡ 2 Sites

Serveurs obsolètes

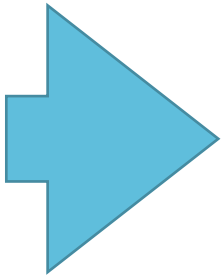
Pas de virtualisation

OpenSource

Virtualisation

Facile à appréhender

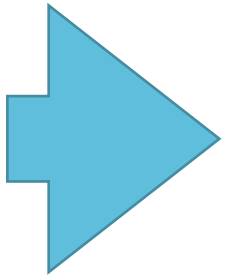
Peu couteux



XEN

VMWare

Proxmox

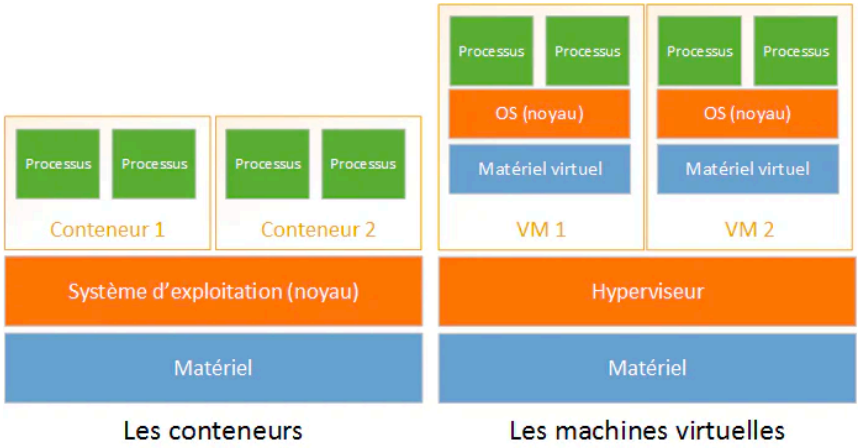


Proxmox

Choix de virtualisation - OpenVZ / QEMU

OpenVZ devenu LXC (2019)

- Système de fichiers de la VM visible depuis l'hôte
- Kernel partagé
- Consommation moindre
- Moins d'isolation entre la VM et l'hôte
- Base d'images disponible



KVM ou LXC? Dépend de l'environnement

Choix de la virtualisation

Exemples de services virtualisés sous Proxmox :

LXC

OS Debian / CentOS

Messagerie, BDD, Cloud, Web, DNS, DHCP, Radius, Licences…

QEMU

OS Linux / Unix

Frontal cluster, applis fortinet (FW), anciennes VM Vmware

Exemples de services non virtualisés sous Proxmox :

Noeuds de calcul

Serveurs projets (CPU+++)

Serveurs Microsoft (hyperV)

Stockage

Infrastructure 2010

2010

2 serveurs Proxmox v1 identiques

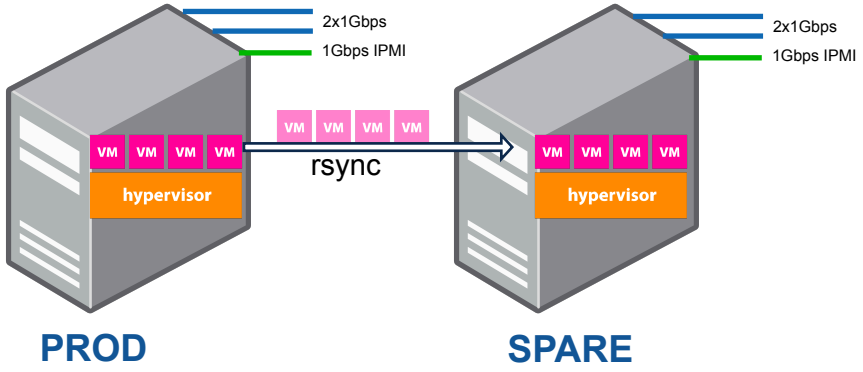
Filesystem de l'hôte en EXT3

Deux liens 1Gb/s (LACP)

~30 VM / serveur de prod

VM OpenVZ

OS Debian uniquement



rsync horaire « -- delete » des VM

Le spare fait une archive par VM, chaque nuit, vers un NAS de backup (NFS)

Infrastructure 2010

2010

Objectif -> on réduit au maximum la volumétrie du container pour :

- Optimiser la durée de sauvegarde et de restauration
- Réduire l'espace disque utilisé par la sauvegarde de l'ensemble
- Contenir la taille du système de fichiers de nos hyperviseurs

Montage NFS sur l'hyperviseur des jeux de données

La VM peut monter un/des dossier(s) de l'hyperviseur

ZFS / Proxmox

2014

Hyperviseurs en ZFS (depuis Proxmox 3)

1 pool ZFS (RaidZ2 sur 6 HDD SATA)

- 1 dataset pour l'hôte
- 1 dataset par VM

Pas de fsck au reboot

Compression

Copie en mode bloc (ZFS send / recv)

Snapshots horaire des VM

Restauration 1 fichier / toute la VM

PRA en 2014

2014

Bascule prod => spare

- Couper les VM sur le serveur de prod
- Relancer script de synchro horaire manuellement
- Démarrer les VM sur le serveur de spare

Panne hardware

- Démarrage VM sur le spare (perte max 1h de données)
- Échange de disques entre serveur de prod et de spare (HBA / ZFS)

Infrastructure 2018

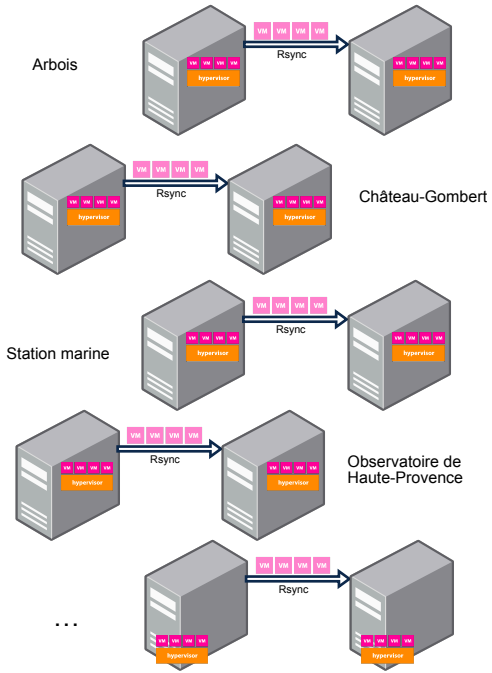
2018

8 sites

Solution identique quel que soit le site

Full ZFS (Virtualisation Proxmox et stockage FreeNAS)

Matériels en 10Gb/s



Stable et performant

Le personnel du service info sait intervenir via les GUI

~ 20 serveurs proxmox pour 150 VM

Infrastructure proxmox multi-sites en 2018

➡ Le périmètre et les besoins augmentent à moyens humains et financiers constants

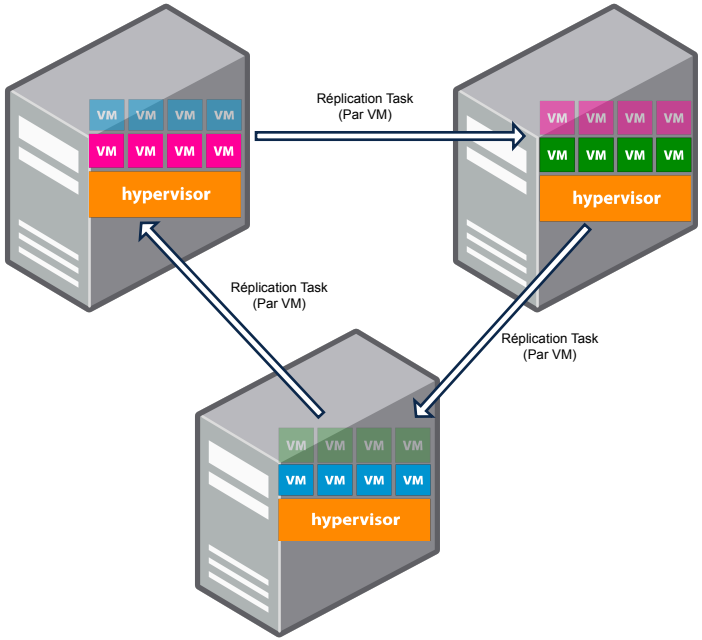
- Beaucoup de serveurs à administrer et à renouveler
- Problématique de redémarrage d'un hyperviseur
- Trop de scripts maison
- Pas de HA

➡ Rationaliser l'infrastructure en conservant l'essentiel

- Exploiter toutes les ressources (plus de notion prod/spare)
- Centraliser en un point les services les plus critiques
- Centraliser la sauvegarde des VM
- Plus de scalabilité sur les sites
- Automatiser la reprise d'un service lors d'un incident (HA)

Mode cluster ZFS / HA

2020



- ✓ Interface de gestion unifiée (sauvegardes, stockage…)
- ✓ Souplesses des mises à jour et interventions techniques
- ✓ Reconversion des serveurs de spare en production.
- ✓ Bascule simplifiée, quelque soit le sens.
- ✓ Bascule automatisée dans le cadre du HA
- ✓ Réduction du délai entre 2 copies (par défaut à 15min).

- 3 Noeuds minimum recommandés surtout pour du HA

Mode cluster ZFS / HA

Réplication des VM en mode bloc via les outils internes à Proxmox = pas d'erreurs humaines

Avec un même nombre de machines physiques nous accueillons plus de VM

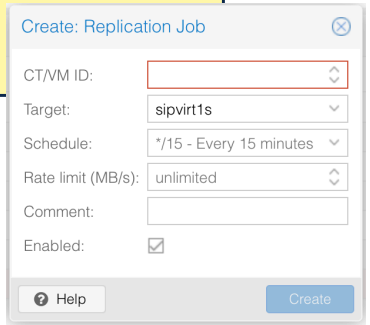
Respecter le QUORUM (primordial en HA) = 3 Noeuds

Liens dédiés pour CoroSync (latence)

Pour chaque VM ne pas oublier le « Replication Job »

Rédiger un PRA!

Enabled	Guest ↑	Job ↑	Target	Status	Last Sync	Dur…	Next Sync	Sched…	Comment
☑	345	0	sipvirt4c	✔ OK	2022-06-02 15:45:04	4.7s	2022-06-02 16:00:00	*/15	
☑	392	0	sipvirt4c	✔ OK	2022-06-02 15:45:09	6.1s	2022-06-02 16:00:00	*/15	
☑	395	1	sipvirt4c	✔ OK	2022-06-02 15:45:15	3.2s	2022-06-02 16:00:00	*/15	



Mode cluster ZFS / HA

Qu'avons nous fait de notre modèle basé sur 2 Noeuds?

Selon les sites nous avons:

- **Ajouté un 3ème noeud pour permettre la mise en place du HA**
- **Conservé 2 noeuds sans HA et rédigé une procédure de secours (actions manuelles)**
- **Conservé notre ancien modèle sans le mode cluster (Rsync)**
- ~~**Ajouté un Raspberry avec Debian + corosync-qdevice pour faire un Quorum avec seulement 2 Proxmox**~~

Mode cluster CEPH / HA

2020

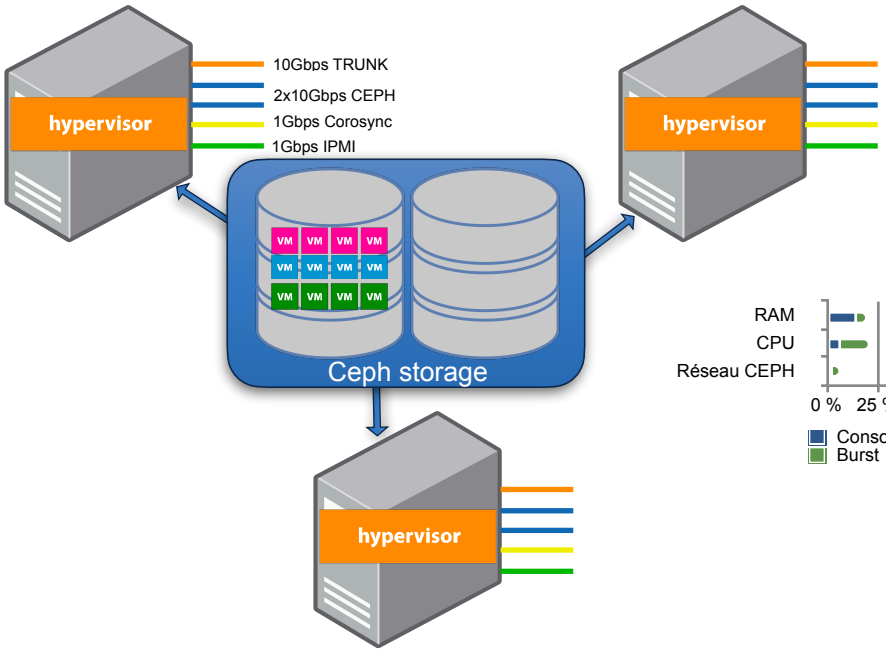
Dans le cadre de la centralisation de nos services critiques nous voulions

Disponibilité sur le service / la donnée

Scalabilité

- ✓ Plus de décalage de la donnée des VM entre les noeuds
- ✓ Pas (ou peu) d'interruption de service en cas de migration d'un noeud a un autre
- ✓ Pas (ou peu) d'interruption de service en cas de crash d'un noeud
- ✓ Augmentation simple de la volumétrie et/ou des ressources au cours du temps
- ✓ Première experience en production du stockage distribué

Mode cluster CEPH / HA



Consommation moyenne du cluster : 800Wh

- **Hardware**
  - 3 serveurs DELL R640:
    - 2 x Intel Xeon 20 coeurs @ 2.10GHz
    - 384 Go de RAM
    - 256Go pour l'OS (Carte BOSS)
    - Réseau 4x10Gbps SFP+ Intel
    - 1 Sata 1To + 2 NVME Intel 3.2 To
- **Ceph *Pacific***
  - 3 OSD par noeud: 1 Sata, 2 nvme
  - 3 Monitor, 3 Metadata, 3 Manager
  - 2 Pools RBD (1 sata / 1 nvme)
    - NVME: Réplication 3/2
    - 128 PG
    - 6,7To utiles (~1/3 du brut)
  - 1 Pool dédiés CEPHFS (sata+nvme)
- **Hyperviseurs Proxmox 7.1**
  - 55 VM LXC
  - 3 VM QEMU

Infra CEPH

Migration temps réel

Pas de décalage des données

Plus besoin de « replication job » par vm

Stockage extensible

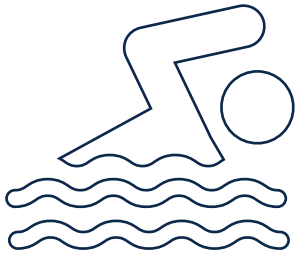
CEPH graphique avec Proxmox

Accès aux fichiers du conteneur depuis l'hôte

Accès aux snapshots

Complexité de Ceph

Mises à jour (attention!)



Le volume augmentait et les performances se dégradaient

✓ *Réglé après ajout d'OSD*

MAJ Ceph Nautilus vers Octopus = on avait tout cassé!

Réinstallation from scratch du cluster entier via IDRAC

✓ *Lié à un bug de migration*

RBD I/O Error sur un des hyperviseurs ?

Sauvegardes

Proxmox Autosnap

2019

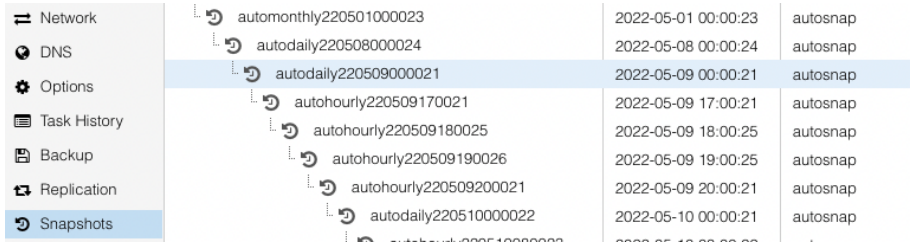
- Les snapshots utilisés dans le cadre des « replication job » ne sont pas visibles dans l'interface graphique.

- Des snapshots fait manuellement avec les commandes ZFS/RBD ne le sont pas non plus.

Le seul moyen de les rendre accessible est d'utiliser « pct snapshot »

Malheureusement, il n'est pas possible de définir des rétentions spécifiques pour les snap. Par exemple horaire sur 1 journée, journalier sur 30 jours…

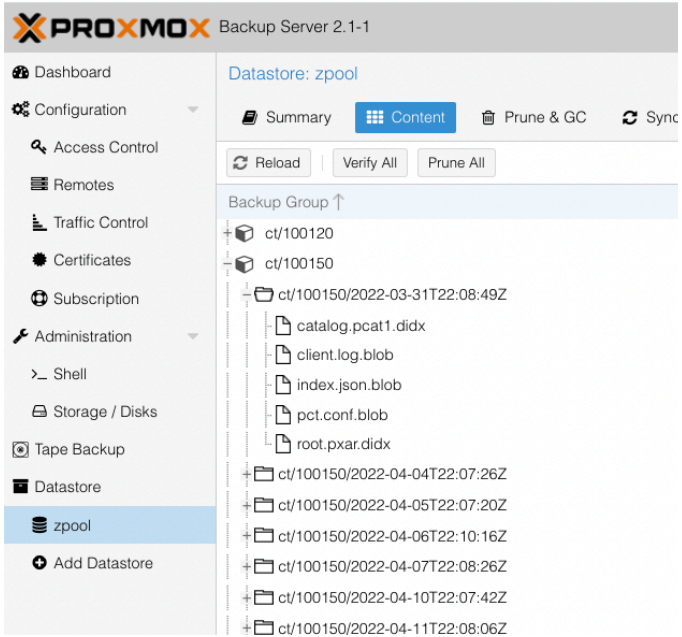
—> proxmox-autosnap (Exemple: https://github.com/apprell/proxmox-autosnap)

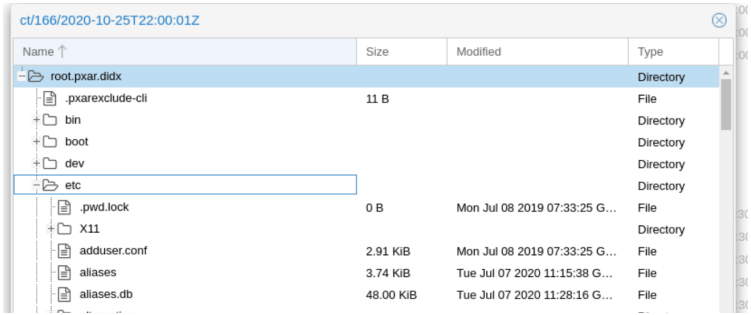


Proxmox Backup Server

2019

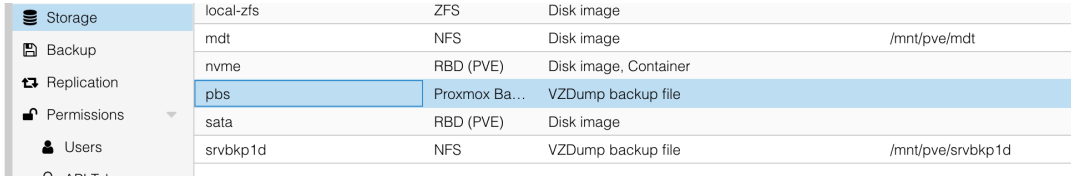
- Interface dédiée aux sauvegardes proxmox
  - Deduplication ZFS
  - Snapshots Proxmox File Archive Format (.pxar)
- Politique de sauvegarde et de rétention commune
- Stockage local et/ou distant + archivage sur bandes
- Modèle client/serveur (API)

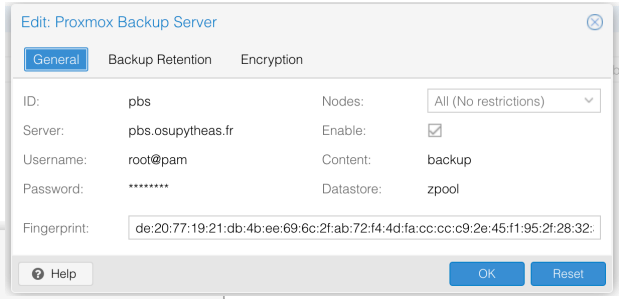


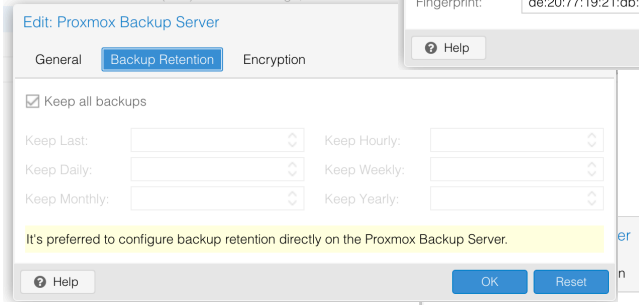


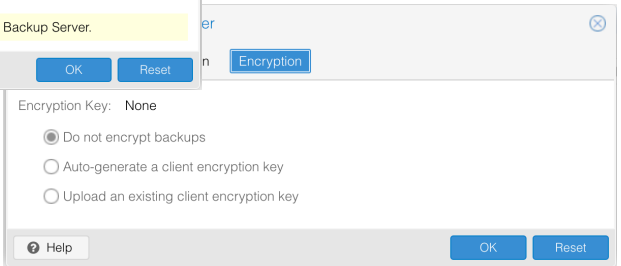
- Restauration Fichier/VM via hyperviseurs
- Contrôle d'intégrité

Proxmox Backup Server









16

VM QEMU

220

Conteneur LXC

20 Go

Espace moyen VM QEMU

3,9 Go

Espace moyen VM LXC

10Go

Vol. PBS QEMU /jour

50Go

Vol. PBS LXC /jour

410

Snapshots (Mai 2022)

7300

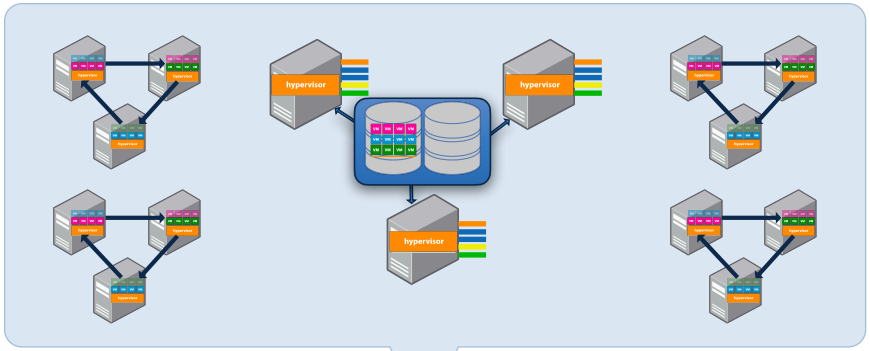
Snapshots (Mai 2022)

Service Informatique Pythéas
Institut Pythéas
Observatoire des Sciences de l'Univers
Aix-Marseille Université

Politique de sauvegarde

	Type	Granularité	Emplacement	Pas de temps	Cout stockage	Rétention
PBS	Snapshots .pxar	VM/Fichier	Distant (PBS)	1/jour	- - (dedup)	720h/60d/30w/ 12m/2y
BackupJob	.tar.gz	VM	Distant (NAS)	1/jour	+ +	15d/5w/6m
Réplication task (hors ceph)	Snapshots ZFS	-	Cluster	15 min	- -	Aucune
Pct Snapshots	Snapshots ZFS ou RBD	VM/Fichier/ Dossier	Local (ou pool ceph)	Horaire	+	36h/5d/2m

Topologie / Bilan 2022



PBS centralisé

Backup centralisé

2022

1 Cluster Proxmox CEPH (3 nodes)

10 Clusters Proxmox ZFS (2-3-4 nodes)

6 Proxmox ZFS (Ancien modèle)

20 VM QEMU

~ 250 Conteneur LXC

20 Go Espace moyen VM QEMU

~ 4 Go Espace moyen VM LXC

420Go Vol. Archives QEMU /jour

~ 1To Vol. Archives LXC / jour

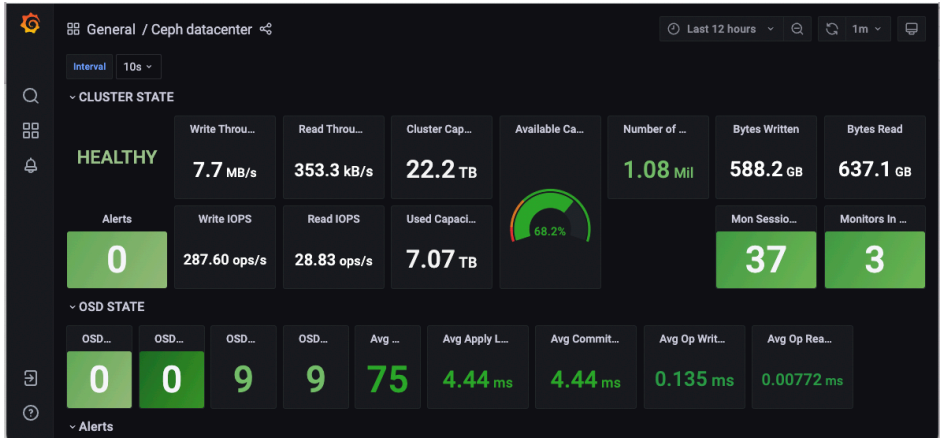
10Go Vol. PBS QEMU /jour

50Go Vol. PBS LXC /jour

Supervision

2021

- PROXMOX cluster dashboard (InfluxDB)
- GRAFANA Ceph dashboard



- + Outils classiques:
  - Icinga2 / Ganglia
  - Alertes E-mail
  - Syslog….

Perspectives

Automatisation de la réplication-task (via API)

Supervision de tous les cluster (via API)

CEPH sur notre infrastructure de stockage?

Réseau 40 ou 100 Gbps ?

Passage de 3 à 5 serveurs dans l'infra ceph?

Autoconfiguration des noeuds via ansible