

Mise en place d'un réseau physique sécurisé avec pare-feu matériel et hyperviseur.

Tableau de matières

CAHIER DES CHARGES.....	2
1. Contexte et problématiques.....	2
Contexte actuelle :.....	2
Problématiques identifiées :.....	2
2. L'expression des besoins.....	2
Besoins fonctionnels :.....	2
Besoins Techniques :.....	3
3. Description de l'existant.....	3
4. Analyse des choix techniques.....	3
A. Plan d'Adressage (IPv4).....	3
B. Choix de l'OS Pare-feu : pfSense.....	3
C. Choix de l'Hyperviseur : Proxmox VE.....	3
5. Étude comparative :.....	4
La solution de Sécurité (Pare-feu / Routeur).....	4
L'Hyperviseur (Virtualisation).....	5
6. Prix de l'intervention.....	6
SCHÉMAS DU PROJET.....	7
Schéma d'architecture réseau.....	7
Structure de l'installation physique réalisée.....	8
PROXMOX ET PFSENSE.....	8
Configuration du PROXMOX physique.....	8
Configuration du PFSENSE physique.....	9
TEST PING.....	9
1. Tests depuis le Poste d'Administration (Client Windows).....	9
A. Test de connectivité vers la Passerelle (pfSense Physique).....	10
B. Test de connectivité vers l'Hyperviseur (Proxmox Physique).....	10
2. Tests depuis l'Infrastructure (Serveur Proxmox).....	11
C. Test de connectivité : Proxmox vers pfSense.....	11

CAHIER DES CHARGES

1. Contexte et problématiques

Contexte actuelle :

L'organisation souhaite professionnaliser son infrastructure informatique. Actuellement, la gestion du réseau repose potentiellement sur des équipements grand public (Box FAI) qui ne permettent pas une segmentation fine, une surveillance accrue ou une sécurité périmétrique de niveau entreprise. L'objectif est de créer un socle solide pour accueillir de futurs services virtualisés (Windows Server, AD).

Problématiques identifiées :

Sécurité insuffisante : Absence de filtrage applicatif et de gestion fine des flux entrants/sortants.

Manque de segmentation : Risque de propagation latérale en cas d'attaque si tous les postes et serveurs sont sur le même réseau plat sans contrôle.

Besoin de virtualisation : Nécessité d'héberger plusieurs serveurs sur une seule machine physique (Proxmox) tout en garantissant leur connectivité.

2. L'expression des besoins

Besoins fonctionnels :

- **Connectivité Internet :** Assurer l'accès WAN via le pare-feu pour l'ensemble du LAN.
- **Filtrage et Sécurité :** Le pare-feu (pfSense physique) doit agir comme passerelle par défaut.
- **Adressage IP Statique :** Mise en place d'un plan d'adressage rigoureux (192.168.10.0/24).
- **Virtualisation :** Le serveur Proxmox doit être capable d'héberger des VMs et de les connecter au réseau physique via un pont (Bridge).

Besoins Techniques :

- **Pare-feu physique** : pfSense avec au minimum 2 interfaces réseaux (1 WAN, 1 LAN).
- **Hyperviseur** : Serveur physique installé sous Proxmox VE.
- **Commutation** : Switch pour relier le pfSense, le Proxmox et les postes clients.

3. Description de l'existant

Avant ce projet l'architecture réalisée comprend :

- **Accès Internet** : Box Opérateur standard.
- **Réseau Local** : Adressage DHCP automatique via la Box (ex: 192.168.1.x), difficile à administrer.
- **Serveurs** : Aucun hyperviseur en place, installation "Bare Metal" ou PC standards.
- **Architecture** : Tout est branché "en vrac" sur la box ou un petit switch non géré.

4. Analyse des choix techniques

A. Plan d'Adressage (IPv4)

Nous utiliserons un réseau de classe C privé.

- **Réseau ID** : 192.168.10.0/24
- **Masque de sous-réseau** : 255.255.255.0
- **Passerelle (Gateway) - pfSense** : 192.168.10.254 (Choix technique : placer la passerelle en fin de plage pour laisser le début aux serveurs).
- **Hyperviseur - Proxmox** : 192.168.10.1 (IP fixe critique pour l'administration).
- **Plage DHCP Clients** : 192.168.10.100 à 192.168.10.200 (Réservé pour les PC portables/clients).

B. Choix de l'OS Pare-feu : pfSense

Choix d'une solution Open Source basée sur FreeBSD.

- **Justification** : Robustesse, communauté immense, fonctionnalités professionnelles gratuites (VPN, VLAN, Snort/Suricata), faible consommation de ressources.

C. Choix de l'Hyperviseur : Proxmox VE

- **Justification** : Interface Web intuitive, gratuit, supporte parfaitement les VMs Windows Server, gestion réseau flexible (Linux Bridges).

5. Étude comparative :

La solution de Sécurité (Pare-feu / Routeur)

Critère	pfSense (Solution Retenue)	OPNsense	Box FAI (Orange/Fre e/SFR)	FortiGate / Cisco ASA
Type	Open Source (FreeBSD)	Open Source	Grand Public	Propriétaire
Coût Licence	Gratuit	Gratuit	Inclus dans l'abonnement	Très élevé (Matériel + Abo annuel)
Interface de gestion	Web GUI (Classique, très documentée)	Web GUI (Moderne, MVC)	Très limitée	Complexe (CLI ou GUI dense)
Fonctionnalités	Routage avancé, VLAN, VPN, IDS/IPS	Similaire à pfSense, plugins fréquents	NAT simple, DHCP basique	UTM complet, Support 24/7
Mises à jour	Stables, cycle lent mais sûr	Fréquentes (peut causer instabilité)	Automatiques (lentes)	Payantes
Utilisation en Entreprise	Très fréquente (PME/ETI)	Montée en puissance	Jamais (Interdit pro)	Standard des grandes entreprises

L'Hyperviseur (Virtualisation)

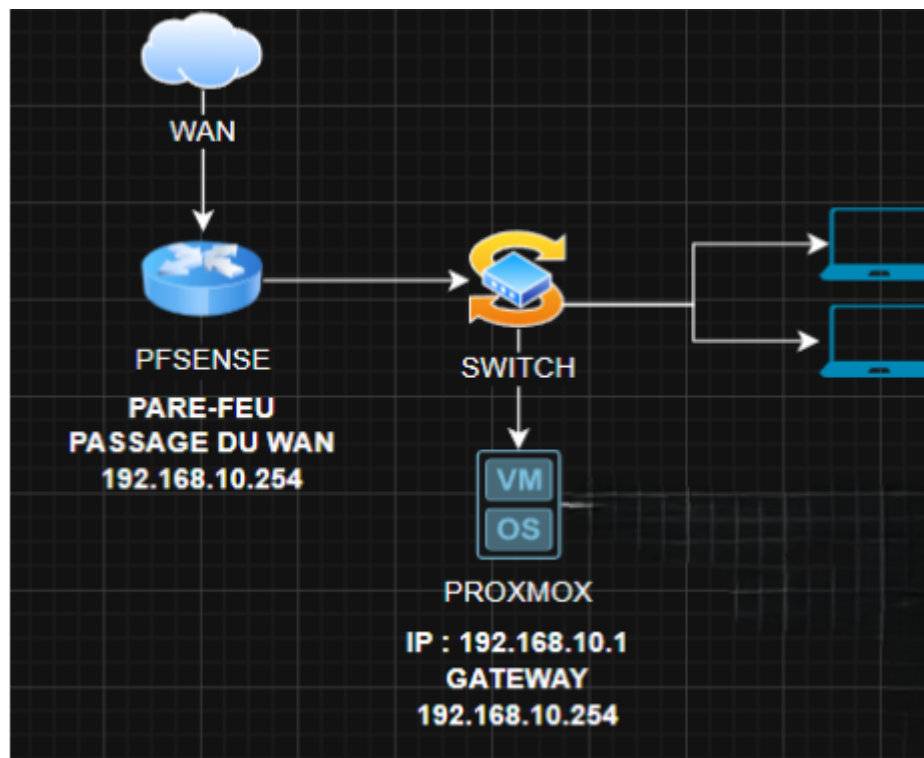
Critère	Proxmox VE (Solution Retenue)	VMware ESXi (vSphere)	Microsoft Hyper-V
Base Technique	Linux Debian + KVM/LXC	Propriétaire (Kernel VMware)	Windows Server
Modèle de Licence	Open Source (Gratuit)	Devenu payant (rachat Broadcom, fin de la version gratuite)	Inclus dans Windows Server (Coût OS)
Gestion	Interface Web complète incluse	Interface Web (vCenter nécessaire pour cluster)	Console MMC ou Windows Admin Center
Compatibilité Hardware	Excellente (tout ce que Linux supporte)	Très restrictive (Liste HCL stricte)	Bonne (dépend des drivers Windows)
Virtualisation Réseau	Linux Bridge / Open vSwitch	vSwitch (Puissant mais strict)	Virtual Switch (Bien intégré à AD)

6. Prix de l'intervention

Poste de dépense	Description	Coût Estimé
Boîtier pfSense	Mini PC (Intel N100/i5, 4 ports ETH) ou Netgate	530€
Serveur Proxmox	Serveur ou PC reconditionné (32Go RAM min)	~ 500 €
Switch	Switch Gigabit 48 ports (Unmanaged ou Smart)	600€
Câblage	Câbles RJ45 Cat 6	~ 40 €
TOTAL MATÉRIEL		~ 1700 €

SCHÉMAS DU PROJET

Schéma d'architecture réseau



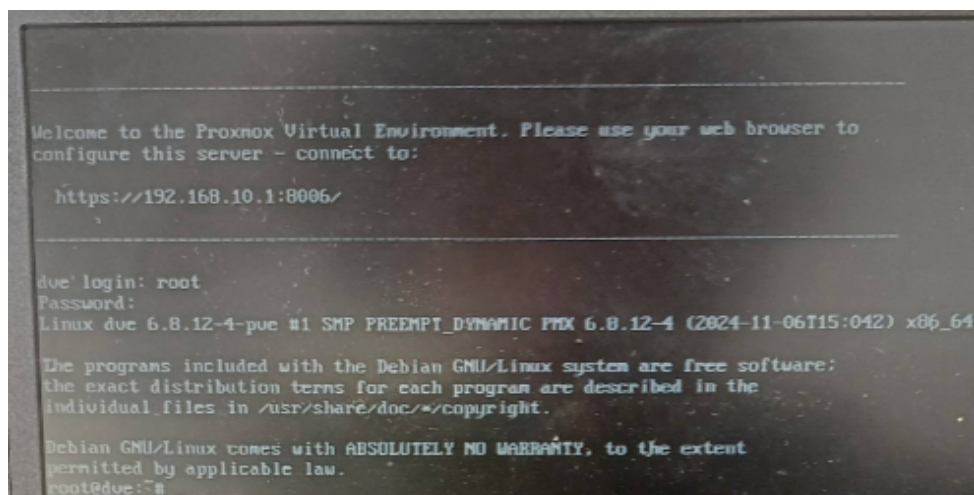
Structure de l'installation physique réalisée



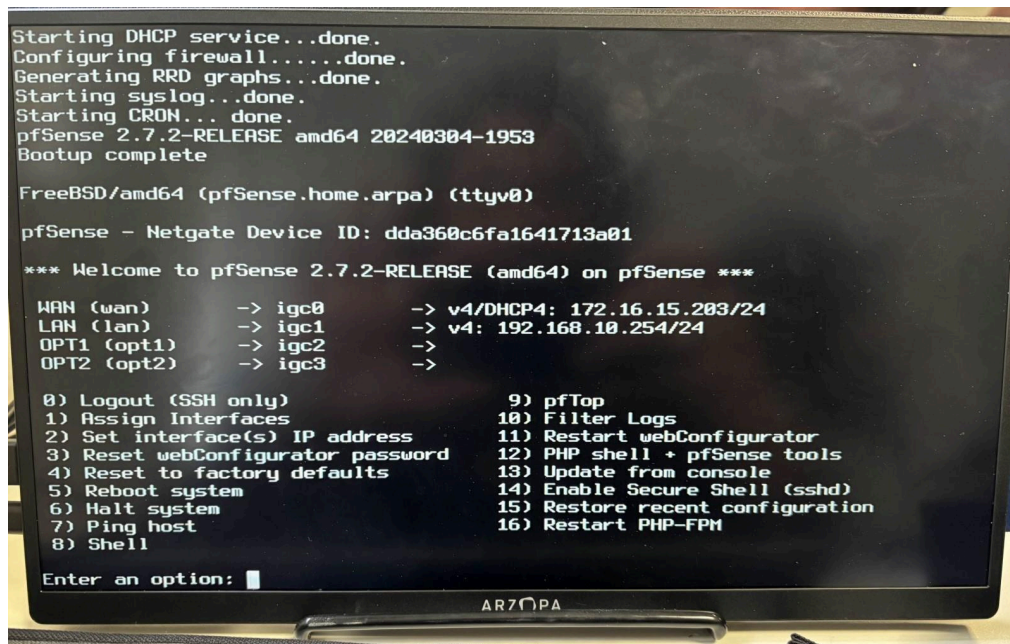
PROXMOX ET PFSENSE

Configuration du PROXMOX physique

- _Configuré avec l'adresse IP 192.168.10.1:8006, est l'hyperviseur utilisé pour héberger les machines virtuelles, incluant la gestion du réseau virtuel, des ressources et des images ISO.



Configuration du PFSENSE physique

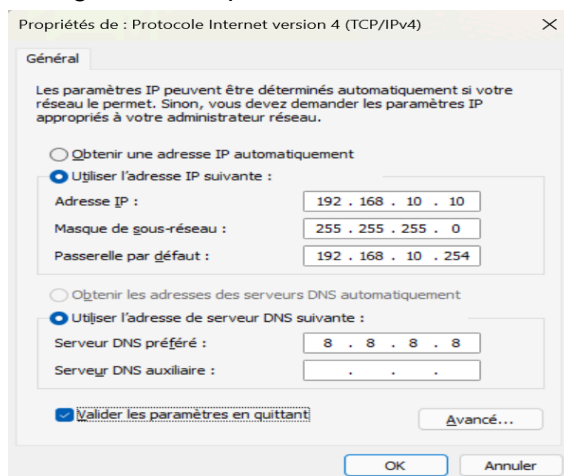


avec l'adresse IP 192.168.10.254

TEST PING

1. Tests depuis le Poste d'Administration (Client Windows)

Configuration du poste client :



A. Test de connectivité vers la Passerelle (pfSense Physique)

Objectif : Prouver que le PC accède au routeur et que la couche réseau physique est fonctionnelle. **Source** : Invite de commande Windows (CMD) **Cible** : 192.168.10.254

```
C:\Users\Admin>ping 192.168.10.254

Envoi d'une requête 'Ping' 192.168.10.254 avec 32 octets de données :
Réponse de 192.168.10.254 : octets=32 temps<1ms TTL=64
Réponse de 192.168.10.254 : octets=32 temps<1ms TTL=64
Réponse de 192.168.10.254 : octets=32 temps<1ms TTL=64
Réponse de 192.168.10.254 : octets=32 temps<1ms TTL=64

Statistiques Ping pour 192.168.10.254:
    Paquets : envoyés = 4, reçus = 4, perdus = 0 (perte 0%),
Durée approximative des boucles en millisecondes :
    Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Moyenne = 0ms
```

B. Test de connectivité vers l'Hyperviseur (Proxmox Physique)

Objectif : Prouver que le PC peut administrer le serveur Proxmox à travers le switch. **Source** : Invite de commande Windows (CMD) **Cible** : 192.168.10.1

```
C:\Users\Admin>ping 192.168.10.1

Envoi d'une requête 'Ping' 192.168.10.1 avec 32 octets de données :
Réponse de 192.168.10.1 : octets=32 temps<1ms TTL=64
Réponse de 192.168.10.1 : octets=32 temps<1ms TTL=64
Réponse de 192.168.10.1 : octets=32 temps<1ms TTL=64
Réponse de 192.168.10.1 : octets=32 temps<1ms TTL=64

Statistiques Ping pour 192.168.10.1:
    Paquets : envoyés = 4, reçus = 4, perdus = 0 (perte 0%),
Durée approximative des boucles en millisecondes :
    Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Moyenne = 0ms
```

2. Tests depuis l'Infrastructure (Serveur Proxmox)

C. Test de connectivité : Proxmox vers pfSense

Objectif : Valider que l'hyperviseur communique bien avec sa passerelle par défaut pour l'accès Internet des futures VMs. **Source** : Serveur Proxmox (192.168.10.1) - Interface Shell (Linux) **Destination** : Pare-feu pfSense (192.168.10.254)

```
root@proxmox:~# ping -c 4 192.168.10.254
PING 192.168.10.254 (192.168.10.254) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 192.168.10.254: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.342 ms
64 bytes from 192.168.10.254: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.298 ms
64 bytes from 192.168.10.254: icmp_seq=3 ttl=64 time=0.312 ms
64 bytes from 192.168.10.254: icmp_seq=4 ttl=64 time=0.287 ms

--- 192.168.10.254 ping statistics ---
4 packets transmitted, 4 received, 0% packet loss, time 3068ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.287/0.309/0.342/0.021 ms
root@proxmox:~#
```