Installation de pare-feux redondants avec OpenBSD

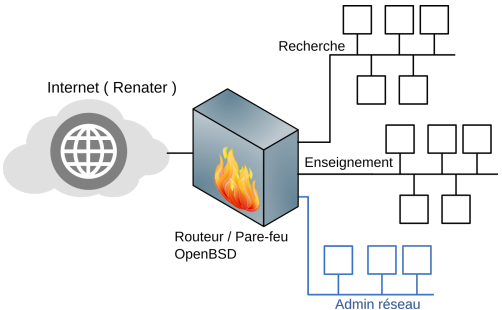
Matthieu Herrb

Agenda

Agenda

Introduction

Ce tutoriel présente le fonctionnement d'un pare-feu basé sur le filtre de paquets **pf** d'OpenBSD et va jusqu'à la configuration complète d'un système redondant, composé de deux machines fonctionnant en routeur en entrée d'un réseau



Plan

- Préparatifs :
  - choix et dimensionnement du matériel utilisé,
  - notions réseau OpenBSD : domaines de routage, CARP et PF,
  - installation du système et configuration initiale du réseau en IPv4 et IPv6.
- Configuration et paramétrage :
  - redondance via le protocole CARP + pfsync.
  - utilisation des domaines de routage pour isoler les interfaces d'administration.
  - écriture des règles de filtrage pour implémenter une politique de sécurité.
  - ré-écriture des entêtes des paquets pour réaliser la traduction d'adresses.
- Exploitation au quotidien :
  - gestion des traces via l'interface pflog.
  - outils pour l'analyse des performances et la collecte de métriques.
  - gestion des mises à jour de sécurité et les montées de versions sans interruption grâce à l'architecture mise en place.

OpenBSD...

- Système d'exploitation dérivé de BSD 4.4, compatible POSIX
- Architectures matérielles : i386, amd64, sparc64, macppc, arm64,...
- Code libre : Licence BSD
- Noyau + userland + documentation maintenus ensemble
- Projets annexes : OpenSSH, OpenNTPD, OpenSMTPd, OpenIKEd, rpki-client,...
- Applications tierces disponibles via ports
- Une release tous les 6 mois

Version courante

OpenBSD 7.1 sortie le 21 avril 2022.

Nouveautés :

- support plateformes Apple M1
- améliorations parallélisme dans le noyau
- synchronisation DRM avec Linux 5.15
- correction de bugs

Utilisation d'OpenBSD au LAAS

Plusieurs services :

- pare-feux externes
- serveurs DNS autoritaires (bind)
- serveur NTP
- pare-feux internes
- serveurs DHCP
- serveurs DNS cache/récursifs (unbound)
- cache Web (squid)
- sonde arpwatch

Ressources

- http://www.openbsd.org/
- http://www.openbsd.org/faq/index.html
- http://www.openbsd.org/books.html
- http://undeadly.org/
- https://webzine.puffy.cafe/
- Canal IRC #openbsd-fr sur libera.chat

Agenda

Choix du matériel

Pour un routeur / pare-feu OpenBSD:

- Processeur x86_64 (`amd64`)
  - privilégier la fréquence du CPU au nombre de cœurs (parallélisme limité dans le noyau)
  - éviter la toute dernière génération qui vient de sortir
- 8Go de RAM suffisent pour ce type d'application.
- Disque de 128 Go suffisent. Davantage pour conserver des traces importantes
- Cartes réseau de qualité 1Gb/s ou 10Gb/s
  - Éviter les puces Realtek (pilote *re(4)*)
  - Vérifier la compatibilité dans la liste des drivers
  - 4 ports réseau pour la configuration de base.

Virtualisation

Il est possible de virtualiser les routeurs pare-feux OpenBSD.

Hyperviseurs supportés :

- VMware (pilotes *vmx(4)*, *vic(4)*, *vscsi(4)*)
- Qemu (Proxmox, libvirt,...) (pilotes *vio(4)*, *vioblk(4)*)
- VirtualBox (pilotes *vio(4)*, *vioblk(4)*)
- Xen (pilotes *xnf(4)*, *xbf(4)*, *xen(4)*)
- Hyper-V (pilotes *hvn(4)*, *hvs(4)*)

Pour CARP: autoriser les interfaces hôte en mode promiscuous pour recevoir le trafic sur l'adresse MAC virtuelle

VMM - **V**irtual **M**achine **M**anager

Hyperviseur OpenBSD.

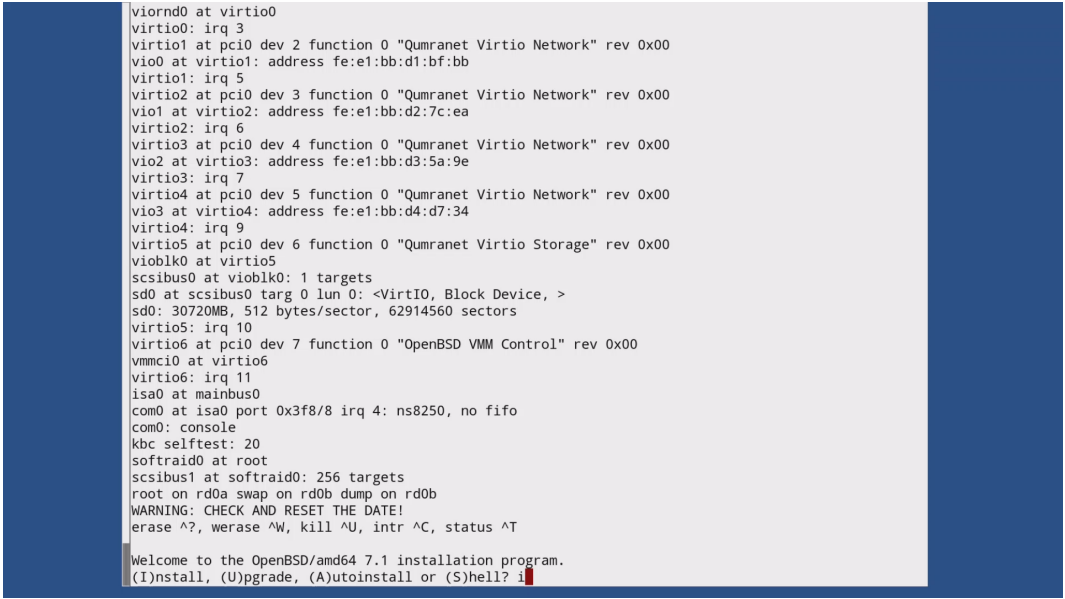
Il permet:

- l'exécution de machines virtuelles (para-virtualisation)
- gestion de configuration réseau virtuelles

Utilisé dans ce tutoriel pour grouper la démo sur une seule machine physique:

- les deux pare-feux et leurs interfaces réseau
- une machine virtuelle de test

Mais: support limité de la migration de machines virtuelles entre hôtes :
peu intéressant en pratique pour la virtualisation de pare-feux redondants en production (pour l'instant).

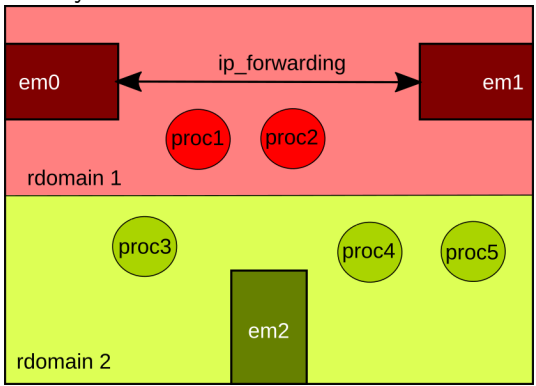

viorndO at virtioO
virtioO: irq 3
virtio1 at pciO dev 2 function O "Qumranet Virtio Network" rev 0xOO
vioO at virtio1: address fe:e1:bb:d1:bf:bb
virtio1: irq 5
virtio2 at pciO dev 3 function O "Qumranet Virtio Network" rev 0xOO
vio1 at virtio2: address fe:e1:bb:d2:7c:ea
virtio2: irq 6
virtio3 at pciO dev 4 function O "Qumranet Virtio Network" rev 0xOO
vio2 at virtio3: address fe:e1:bb:d3:5a:9e
virtio3: irq 7
virtio4 at pciO dev 5 function O "Qumranet Virtio Network" rev 0xOO
vio3 at virtio4: address fe:e1:bb:d4:d7:34
virtio4: irq 9
virtio5 at pciO dev 6 function O "Qumranet Virtio Storage" rev 0xOO
vioblkO at virtio5
scsibusO at vioblkO: 1 targets
sdO at scsibusO targ O lun O: <VirtIO, Block Device, >
sdO: 30720MB, 512 bytes/sector, 62914560 sectors
virtio5: irq 10
virtio6 at pciO dev 7 function O "OpenBSD VMM Control" rev 0xOO
vmmciO at virtio6
virtio6: irq 11
isaO at mainbusO
comO at isaO port 0x3f8/8 irq 4: ns8250, no fifo
comO: console
kbc selftest: 20
softraidO at root
scsibus1 at softraidO: 256 targets
root on rdOa swap on rdOb dump on rdOb
WARNING: CHECK AND RESET THE DATE!
erase ^?, werase ^W, kill ^U, intr ^C, status ^T
Welcome to the OpenBSD/amd64 7.1 installation program.
(I)nstall, (U)pgrade, (A)utoinstall or (S)hell? i

Agenda

Domaines de routage

Plusieurs tables de routage indépendantes dans le système.

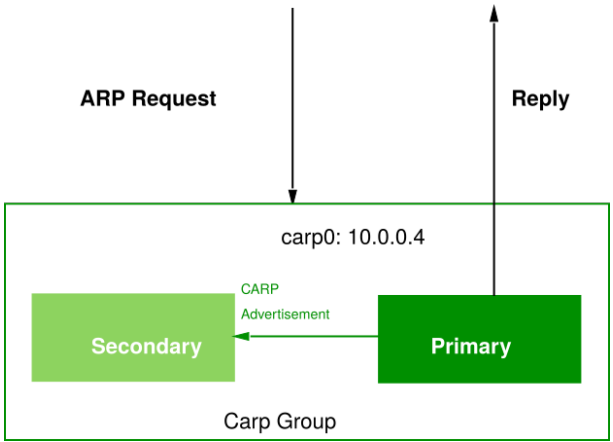
- Chaque processus est attaché à un **domaine de routage** qui contient plusieurs tables de routage.
- Les interfaces réseau sont affectées à un domaine de routage.
- Permet de séparer complètement le trafic réseau.



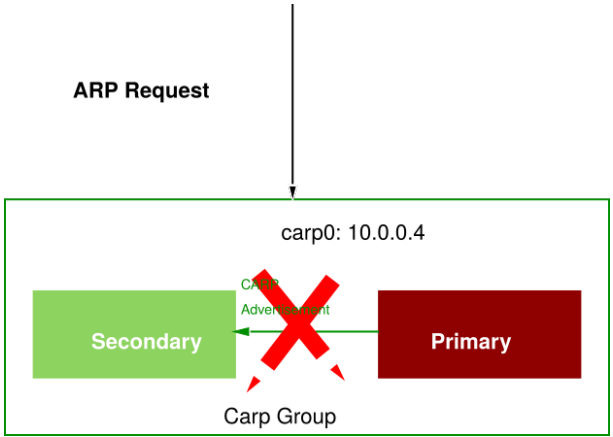
CARP - Principe

- CARP gère la redondance à la frontière des niveaux 2 et 3.
- **groupe CARP :** une adresse MAC et une adresse IP partagés par plusieurs nœuds
- le nœud actif (*primaire*) répond aux requêtes ARP pour l'adresse IP
- utilise l'adresse MAC du groupe
  $\rightarrow$ mise à jour des tables MAC des switches.
- Le nœud primaire envoie périodiquement des annonces CARP (multicast)
  $\rightarrow$ indique qu'il est vivant
- Si plus d'annonces reçues, les autres membres envoient leurs annonces, puis élection d'un nouveau nœud primaire.

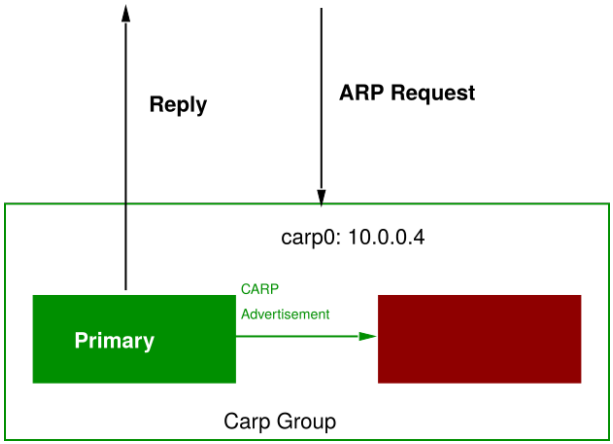
CARP: illustration



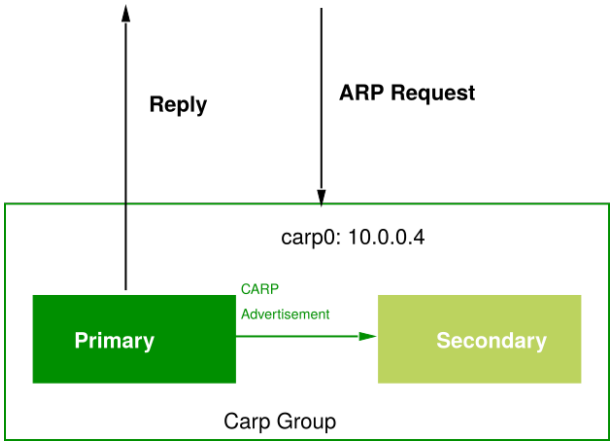
CARP: illustration



CARP: illustration



CARP: illustration



Préemption

Permet de définir des priorités entre les membres d'un groupe

- celui qui a la plus haute priorité (re)devient le primaire
- répartition de charge à partir des priorités
  - au niveau ARP
  - au niveau IP

CARP : Spécificités par rapport à VRRP

- indépendant de la version du protocole.
  Supporte IPv4 et IPv6
- fonction arp balance pour faire du partage de charge.
- protection des annonces par HMAC SHA-1

Agenda

Qu'est-ce que PF ?

- Filtre de Paquets réseau niveau 3
- Intervient sur le trafic entrant ou sortant d'une interface
- Permet de :
  - bloquer/autoriser le paquet à continuer son chemin
  - placer un label sur le paquet
  - modifier le paquet (NAT, ...)
  - re-diriger le paquet vers une autre destination

Filtrage à état (stateful)

- Les protocoles réseau sont gérés par des automates (exemple: TCP)
- PF suit l'état de l'automate pour les protocoles connus
- Cela permet de :
  - détecter les paquets qui violent le protocole
  - limiter la complexité des règles de filtrage en laissant passer automatiquement les paquets valides du protocole.
  - contrôler les ressources utilisées par le filtre

Règles de PF

- Stockées dans `/etc/pf.conf`
- S'appliquent au niveau 3 (IP, ICMP, TCP, UDP, ...)
- Lues dans l'ordre où elles apparaissent
- La **dernière** règle qui matche un paquet s'applique.
  (Attention : différent de Cisco / Linux ...)
- Si une règle modifie un paquet, le paquet modifié est utilisé en entrée des règles suivantes.
- Les tables permettent de traiter des listes dynamiques d'adresses IP

PF - traduction d'adresses

- réécriture des adresses source : NAT/PAT vers
  - une adresse unique
  - un pool d'adresses
- réécriture des adresses destination : redirection vers
  - un relais applicatif (hors du noyau)
  - équilibrage de charge
- traductions en cours stockées dans la table d'états des connexions.

PF - normalisation

- **but** : éliminer les ambiguïtés / erreurs d'interprétation des états et protection des piles IP vulnérables.
- ré-assemble les fragments des paquets IP avant filtrage
- modification (réécriture) des numéros de séquence TCP

Journalisation

- Utilise le format **pcap** (tcpdump)
- Permet analyse ultérieure avec nombreux outils
- Outils pour redirection vers syslog disponible

Configuration minimale

`/etc/pf.conf` :

```
pass
```

Charger les règles dans le noyau : `pfctl -f /etc/pf.conf`

Voir les règles créées : `pfctl -vs rules`

Voir les états créés : `pfctl -vs states`

Protection de la machine locale

```
set skip on lo0
block in
pass out
pass in on egress proto tcp port ssh
```

egress : groupe d'interfaces vers l'extérieur (défini automatiquement lors de la configuration réseau par **/etc/netstart**).

Un pare-feu simple

```
intif = "em0"
dmz = "em1"
extif = "em2"

set skip on lo, $intif, $dmz
block in on $extif
pass out on $extif
pass in on $extif proto icmp
pass in on $extif to ($dmz:network) \
       port {ssh, smtp, domain, www, https, smtps, imaps}
```

Translation d'adresses et redirection

`nat-to` *adresse*

réécrit l'adresse source du paquet,
et éventuellement le numéro de port source.

Exemple :

```
match out on $ext_if from 192.168.1.0/24 nat-to ($ext_if)
```

`rdr-to` *adresse*

réécrit l'adresse destination et le port destination

Exemple :

```
pass in quick on $ext_if proto tcp to port ssh rdr-to 192.168.1.22
```

Routeur NAT

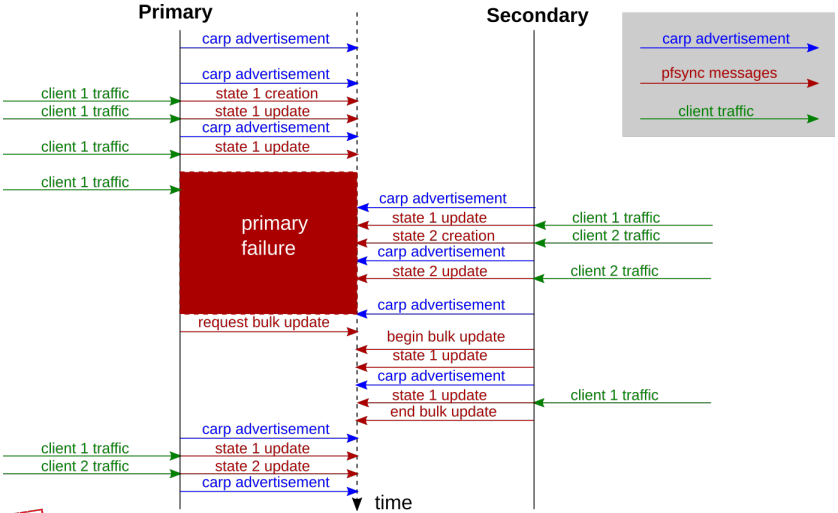
```
extif = "em0"
intif = "em1"
bastion = "192.168.1.100"
set skip on {lo0, $intif}

# NAT en sortie
match on $extif inet from $intif:network nat-to ($extif)

block in log all
pass out on $extif
# ping
pass in on $extif proto icmp all icmp-type echoreq

# SSH sur port 2222 vers bastion
pass in on $extif proto tcp to ($extif) port 2222 rdr-to $bastion port 22
```

Synchronisation de l'état entre les pare-feu.

pfsync

- protocole multicast 240
- diffuse les créations, mises à jour et destructions d'états
- écoute les mises à jour des voisins
- met à jour la table locale des états

Chronogramme CARP + pfsync

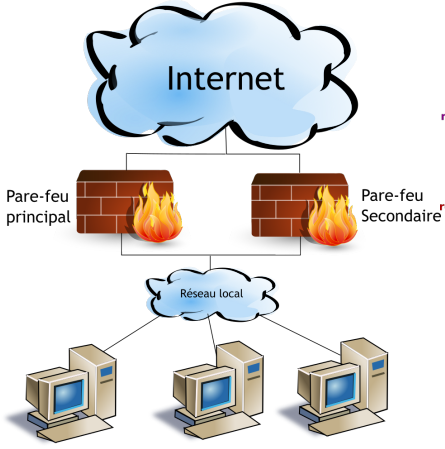


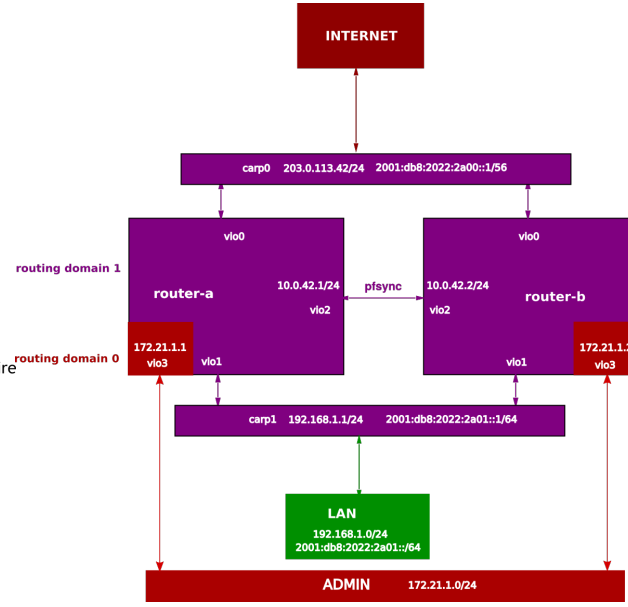
```
router-a# ifconfig carp | egrep 'carp([01]:|:)'
carp0: flags=8843<UP,BROADCAST,RUNNING,SIMPLEX,MULTICAST> rdomain
 1 mtu 1500
       carp: MASTER carpdev vio0 vhid 10 advbase 1 advskew 0
carp1: flags=8843<UP,BROADCAST,RUNNING,SIMPLEX,MULTICAST> rdomain
 1 mtu 1500
       carp: MASTER carpdev vio1 vhid 20 advbase 1 advskew 0
router-a#
```

```
router-b# ifconfig carp | egrep 'carp([01]:|:)'
carp0: flags=8843<UP,BROADCAST,RUNNING,SIMPLEX,MULTICAST> rdomai
 1 mtu 1500
       carp: BACKUP carpdev vio0 vhid 10 advbase 1 advskew 200
carp1: flags=8843<UP,BROADCAST,RUNNING,SIMPLEX,MULTICAST> rdomai
 1 mtu 1500
       carp: BACKUP carpdev vio1 vhid 20 advbase 1 advskew 200
router-b#
```

```
64 bytes from 194.57.3.79: icmp_seq=4 ttl=241 time=13.664 ms
64 bytes from 194.57.3.79: icmp_seq=5 ttl=241 time=14.209 ms
64 bytes from 194.57.3.79: icmp_seq=6 ttl=241 time=16.766 ms
64 bytes from 194.57.3.79: icmp_seq=7 ttl=241 time=14.770 ms
64 bytes from 194.57.3.79: icmp_seq=8 ttl=241 time=14.892 ms
64 bytes from 194.57.3.79: icmp_seq=9 ttl=241 time=14.864 ms
64 bytes from 194.57.3.79: icmp_seq=10 ttl=241 time=14.599 ms
64 bytes from 194.57.3.79: icmp_seq=11 ttl=241 time=13.577 ms
```

Agenda


Internet
Pare-feu
principal
Pare-feu
Secondaire
Réseau local


INTERNET
carp0 203.0.113.42/24 2001:db8:2022:2a00::1/56
routing domain 1
routing domain 0
vio0
router-a
10.0.42.1/24
vio2
172.21.1.1
vio3
vio1
pfsync
vio0
10.0.42.2/24
router-b
vio2
vio1
172.21.1.2
vio3
carp1 192.168.1.1/24 2001:db8:2022:2a01::1/64
LAN
192.168.1.0/24
2001:db8:2022:2a01::/64
ADMIN 172.21.1.0/24

Interfaces physiques

`/etc/hostname.vio0` et `/etc/hostname.vio1` sur les 2 routeurs

```
up
rdomain 1
```

routeur A : `/etc/hostname.vio2`

```
rdomain 1
up
inet 10.0.42.1 255.255.255.0
```

routeur B : `/etc/hostname.vio2`

```
rdomain 1
up
inet 10.0.42.2 255.255.255.0
```

(le transport de pfsync c'est IPv4 uniquement)

CARP: routeur A

/etc/hostname.carp0

```
rdomain 1
vhid 10 carpdev vio0 pass SuperSecret10
inet 203.0.113.42 255.255.255.255
inet6 2001:db8:2022:2a00::1/56
! route -T1 add default 203.0.113.1
! route -T1 add -inet6 default fe80::1%carp0
```

/etc/hostname.carp1

```
rdomain 1
vhid 20 carpdev vio1 pass SuperSecret20
inet 192.168.1.1 255.255.255.0
inet6 2001:db8:2022:2a01::1/64
```

CARP: routeur B

/etc/hostname.carp0

```
rdomain 1
vhid 10 advskew 200 carpdev vio0 pass SuperSecret10
inet 203.0.113.42 255.255.255.255
inet6 2001:db8:2022:2a00::1/56
! route -T1 add default 203.0.113.1
! route -T1 add -inet6 default fe80::1%carp0
```

/etc/hostname.carp1

```
rdomain 1
vhid 20 advskew 200 carpdev vio1 pass SuperSecret20
inet 192.168.1.1 255.255.255.0
inet6 2001:db8:2022:2a01::1/64
```

pfsync

/etc/hostname.pfsync0 sur les 2 routeurs :

```
rdomain 1
up syncdev vio2
```

/etc/pf.conf

Sur les 2 routeurs :

```
ext=carp0
ext_if=vio0
int=carp1
int_if=vio1
sync=pfsync0
sync_if=vio2
adm=vio3

set skip on { lo $int_if $adm }

set loginterface $ext_if
```

```
block log

# Laisse passer pfsync
pass quick on $sync_if proto pfsync \
    keep state (no-sync)
pass quick on $sync_if proto icmp

# Laisse passer carp
pass quick on $ext_if proto carp \
    keep state (no-sync)

pass out on $ext_if inet nat-to ($ext)
pass out on $ext_if inet6
```

Agenda

Tables

- stocker de façon efficace et compacte des listes d'adresses IP
- initialisées dans `pf.conf` ou un fichier dédié
- modifiables dynamiquement avec `pfctl`
- utilisable presque partout où pf attend une adresse.
- mot clé `table`

Exemple :

```
table <rfc1918> const { 192.168.0.0/16, \
                        172.16.0.0/12, 10.0.0.0/8}
table <spammers> persist file "/etc/pf/spammers"

block from <spammers> to any port { smtp, smtps, submission }
block to <rfc1918>
```

Tables - manipulations

`pfctl -t table -T opération [-f fichier]`

table nom de la table à manipuler

opération commande à appliquer

`add adresse`	ajoute une adresse
`delete adresse`	supprime une adresse
`load`	recharge la définition de la table
`zero`	vide la table
`expire secondes`	supprime les entrées sans trafic depuis plus que *secondes*
`replace`	remplace le contenu de la table à partir d'un fichier
`show`	liste le contenu de la table

Négations - attention danger !

!*adresse* matche toutes les adresses sauf celle-ci.

Comportement non intuitif dans une liste !

```
block from { 192.168.2.0/24, !192.168.2.1 }
```

devient :

```
block from 192.168.2.0/24
block from !192.168.2.1
```

→ bloque tout !

Mais avec une table :

```
table <badguys> { 192.168.2.0/24, !192.168.2.1 }
block from <badguys>
```

→ bloque 192.168.2.0/24 sauf 192.168.2.1

Agenda

Logs de pf

- pf logue des paquets bruts marqués `log` dans les règles
- pf crée une interface dédiée : `pflog0`
- pf utilise le format **pcap** (tcpdump)
- le démon `pflogd(8)` permet de stocker ces paquets dans `/var/log/pflog`
- `tcpdump(8)` peut être utilisé pour visualiser les paquets. Options supplémentaires pour examiner l'état de pf associé.

Logs : exemple

tcpdump -e -n -i pflog0

```
19:09:09.719965 rule 17/(match) block out on em2: 140.93.1.176 > 192.168.3.1: icmp: echo request
19:09:09.963940 rule 43/(match) block out on em2: 140.93.65.166.1343 > 218.61.22.27.25: \
       S 1926308279:1926308279(0) win 65535 <mss 1460,nop,nop,sackOK> (DF)
19:09:10.459138 rule 43/(match) block out on em2: 140.93.65.166.1343 > 218.61.22.27.25: \
       S 1926308279:1926308279(0) win 65535 <mss 1460,nop,nop,sackOK> (DF)
19:09:10.895738 rule 17/(match) block out on em2: 140.93.0.15.60086 > 172.31.32.250.25: \
       S 192965518:192965518(0) win 49640 <mss 1460,nop,wscale 0,nop,nop,sackOK> (DF)
19:09:10.958700 rule 0/(match) block out on em2: 140.93.254.76.1230 > 169.254.56.138.123: \
       v1 client strat 0 poll 0 prec 0
19:09:10.960826 rule 43/(match) block out on em2: 140.93.65.166.1343 > 218.61.22.27.25: \
       S 1926308279:1926308279(0) win 65535 <mss 1460,nop,nop,sackOK> (DF)
19:09:13.118242 rule 0/(match) block out on em2: 140.93.254.232.1230 > 169.254.56.138.123:\
        v1 client strat 0 poll 0 prec 0
19:09:15.297774 rule 17/(match) block out on em2: 195.83.132.135.123 > 10.1.1.199.123: v3 \
       sym_pas strat 3 poll 4 prec -6 [tos 0x10]
19:09:17.565871 rule 17/(match) block out on em2: 140.93.2.193.58642 > 172.31.32.250.25: \
       S 2821787999:2821787999(0) win 49640 <mss 1460,nop,wscale 0,nop,nop,sackOK> (DF)
19:09:19.884189 rule 0/(match) block out on em2: 140.93.254.107.1230 > 169.254.56.138.123: \
       v1 client strat 0 poll 0 prec 0
```

Informations sur l'état du système

`pfctl(8)` permet de voir :

- l'état général de pf : `pfctl -si`
- les règles actives : `pfctl -vvsr`
- la table des états : `pfctl -vvss`
- les tables : `pfctl -vvsT`
- ...

`systat(8)` permet de voir en temps réel :

- l'état général de pf : `systat pf`
- les règles actives : `systat rules`
- le début de la table des états : `systat states`

Statistiques

Nombreuses briques de base :

- `snmpd(8)` permet d'exporter les compteurs par interface.
  (Y compris `pflog0`).
- `pfstat(1)` dans les ports permet de faire des graphiques avec `rrdtool`
- `pflow(4)` permet d'exporter des données *netflow* v5.

```
pfTop: Up State 1-13/13, View: default, Order: bytes, Cache: 10000                       18:05:10

PR        DIR SRC                              DEST                           STATE                    AGE       EXP      PKTS    BYTES
pfsync    Out 10.0.42.1:0                      224.0.0.240:0                   SINGLE:NO_TRAFFIC    00:28:28  00:00:30     380   120144
carp      Out fe80::200:5eff:fe00:10a[0]       ff02::12[0]                     SINGLE:NO_TRAFFIC    00:28:24  00:00:29     857    65132
carp      Out 192.168.31.210:0                 224.0.0.18:0                    SINGLE:NO_TRAFFIC    00:28:24  00:00:29     857    47992
tcp       Out 2a03:7220:8081:61d2:a651:5d 2001:660:6602:2::26[22]      ESTABLISHED:ESTABLISHED  00:00:22  24:00:00     233    31770
udp       Out 2a03:7220:8081:61d2:a651:5d 2606:4700:f1::1[123]           MULTIPLE:MULTIPLE      00:29:55  00:00:37      94     9024
udp       Out 192.168.31.210:51245             194.0.5.123:123                 MULTIPLE:MULTIPLE      00:29:55  00:00:37      96     7296
udp       Out 192.168.31.210:61891             162.159.200.1:123               MULTIPLE:MULTIPLE      00:29:35  00:00:37      96     7296
udp       Out 192.168.31.210:61514             51.68.44.27:123                 MULTIPLE:MULTIPLE      00:29:55  00:00:37      94     7144
udp       Out 192.168.31.210:50562             51.195.120.107:123              MULTIPLE:MULTIPLE      00:29:55  00:00:37      94     7144
pfsync    In  10.0.42.2:0                      224.0.0.240:0                 NO_TRAFFIC:SINGLE      00:00:36  00:00:06       3      192
ipv6-icmp Out 2a03:7220:8081:6101::d2[480 2a03:7220:8081:6101::200[1  NO_TRAFFIC:NO_TRAFFIC   00:00:13  00:00:00       2      136
ipv6-icmp In  fe80::201:2eff:fe94:5b1d[23 fe80::200:5eff:fe00:10a[13  NO_TRAFFIC:NO_TRAFFIC   00:00:11  00:00:00       2      136
ipv6-icmp Out fe80::200:5eff:fe00:10a[307 fe80::201:2eff:fe94:5b1d[1  NO_TRAFFIC:NO_TRAFFIC   00:00:01  00:00:09       2      136
```

```
   ***
    # *
   #   *
        *
        *
       *
  OO
 O  O
 O   O
  OO O O
    O  O
   O OO
```

Agenda

Les branches d'OpenBSD

-release la version distribuée, ne change pas après la mise à disposition initiale. Une release tous les six mois.

-stable la version distribuée avec des patches de sécurité ou des corrections de bugs importants.
Suivi via `syspatch`

-current la version en cours de développement, compilée à partir des sources de CVS à une date donnée.
distribution pré-compilée : snapshots.
sysupgrade(8) pour mise à jour non interactive à partir des snapshots.

Mise à jour de sécurité (-stable)

Commande `syspatch(8)`

- recherche les patches disponibles
- télécharge les derniers patches pas encore appliqués
- applique les patches
- suggère de rebooter si nécéssaire
- permet de revenir en arrière en cas de problème (option `-r`)

Mise à jour majeure à partir d'une distribution binaire

Commande `sysupgrade(8)` :

- télécharge la mise à jour dans `/home/_sysupgrade/`
- reboote sur `bsd.rd`
- exécute la mise à jour en mode automatique
- redémarre
- execute automatiquement `sysmerge(8)`

Procédure simple et rapide...

Mise à jour des fichiers de configuration

- Fusionner les modifs locales dans la configuration d'une nouvelle version
- L'upgrade d'OpenBSD ne touche pas les fichiers de configuration (n'installe pas le nouveau `etc`).
- **`sysmerge(8)`**
  - compare les fichiers du nouvel `etc` avec les fichiers installés,
  - montre les différences
  - permet de faire la fusion manuellement

Utilisation : **`sysmerge`**

Mise à jour des paquets

- 3 branches comme pour le système de base
- paquets binaires pour -stable (uniquement la plus récente)

Mise à jour automatique des paquets binaires :

- `pkg_add -u`
- pose quelques questions en cas de conflit ou d'ambiguïté

Mise à jour d'un paquet par les sources :

1. `cd /usr/ports/....`
2. `make update`
3. `make clean-depends`

Ou mieux : utiliser `dpb(1)` distributed package build

Agenda

Conclusion

Nous avons vu :

- l'installation du système,
- la configuration redondante avec CARP et pfsync
- l'utilisation d'un domaine de routage séparé pour l'administration
- les règles de filtrage avec PF
- l'administration quotidienne du pare-feu
- des outils pour l'accès aux données du pare-feu (traces, statistiques)
- les procédures de mise à jour

Après ce tuto, vous pourrez étendre cette configuration pour fournir d'autres services (serveur DHCP, cache DNS récursif, passerelle VPN, proxy web, ...).

Questions ?

Annexes

Contenu de pf.conf

Plusieurs types de définitions :

macros	remplacements textuels
tables	structures efficaces pour des listes d'adresses
options	configuration du comportement de PF
files d'attente	contrôle du débit et des priorités entre flux
règles de filtrage	bloque ou laisse passer les paquets, avec réécriture si nécessaire.
points d'ancrage	pour l'ajout dynamique de règles

Règles syntaxiques :

- Les lignes blanches sont ignorées
- Les lignes commençant par # sont des commentaires
- Utiliser \ pour continuer sur plusieurs lignes

Listes

Une liste permet de spécifier plusieurs règles similaires.
Définie par des éléments entre { }

```
block in on vr0 from { 192.168.0.1, 10.5.32.6 } to any
```

est expansée en :

```
block in on vr0 from 192.168.0.1 to any
block in on vr0 from 10.5.32.6 to any
```

Macros

Variables définies par l'utilisateur.
Permettent de réduire la complexité et d'augmenter la lisibilité.
Pas expansées entre "..."

```
extif = "fxp0"

block in on $extif from any to any
```

Peuvent contenir des listes :

```
amis = "{ 192.168.1.1, 10.0.2.5, 192.168.43.53 }"

host1 = "192.168.1.1"
host2 = "192.168.1.2"
my_hosts = "{" $host1 $host2 "}"
```

Tables

- stocker de façon efficace et compacte des listes d'adresses IP
- initialisées dans `pf.conf` ou un fichier dédié
- modifiables dynamiquement avec `pfctl`
- utilisable presque partout où pf attend une adresse.
- mot clé `table`

Exemple :

```
table <rfc1918> const { 192.168.0.0/16, \
                        172.16.0.0/12, 10.0.0.0/8}
table <spammers> persist file "/etc/pf/spammers"

block from <spammers> to any port { smtp, smtps, submission }
block to <rfc1918>
```

Tables - manipulations

`pfctl -t table -T opération [-f fichier]`

table nom de la table à manipuler

opération commande à appliquer

`add adresse`	ajoute une adresse
`delete adresse`	supprime une adresse
`load`	recharge la définition de la table
`zero`	vide la table
`expire secondes`	supprime les entrées sans trafic depuis plus que *secondes*
`replace`	remplace le contenu de la table à partir d'un fichier
`show`	liste le contenu de la table

Négations - attention danger !

!*adresse* matche toutes les adresses sauf celle-ci.

Comportement non intuitif dans une liste !

```
block from { 192.168.2.0/24, !192.168.2.1 }
```

devient :

```
block from 192.168.2.0/24
block from !192.168.2.1
```

→ bloque tout !

Mais avec une table :

```
table <badguys> { 192.168.2.0/24, !192.168.2.1 }
block from <badguys>
```

→ bloque 192.168.2.0/24 sauf 192.168.2.1

Règles de filtrage

Syntaxe **simplifiée** :

```
block|match|pass [in|out] [log] [quick] \
   [on interface] \
   [inet|inet6] [protocole proto] \
   [from adr_src] [port port_src] \
   [to adr_dest] [port port_dst] \
   [flags tcp_flags] [paramètres]
```

Action

block bloque le paquet.
Paramètre global *block-policy* :

drop	paquet ignoré en silence
return	répond RST pour TCP et ICMP Unreachable pour les autres
return-icmp	répond tjs ICMP Unreachable

match la règle est évaluée sans changer la décision, par ex. pour **scrub** ou NAT.

pass le paquet passe avec création d'état sauf si **no state** est spécifié

Options

In/Out permet de spécifier le sens (entrant ou sortant). Par défaut la règle s'applique dans les 2 sens.

log permet de tracer le paquet via l'interface `pflog0`.

quick permet d'arrêter l'exploration des règles pour ce paquet si il matche la règle.
(Rappel : c'est la *dernière* règle matchant un paquet qui s'applique).

on interface spécifie l'interface concernée.
Par défaut la règle s'applique à toutes les interfaces actives

Famille d'adresse et protocole

- La famille d'adresse peut limiter aux paquets IPv4 (**inet**) ou IPv6 (**inet6**) seuls. Par défaut les 2 versions du protocole sont considérées.
- Le protocole limite la règle au protocole (défini dans le RFC 1340 et dans `/etc/protocols`)

La suite de la règle dépend du protocole.
`pfctl` génère une erreur si incohérence entre protocole et le reste.

Adresses source et destination

- une adresse IPv4 ou IPv6 seule
- un bloc d'adresses en notation CIDR
- un nom résolu dans DNS, remplacé par toutes les adresses contenues dans la réponse
- le nom d'une interface remplacé par ses adresses.
  Modificateurs :

`:network`	adresse du réseau
`:peer`	le correspondant d'une liaison point-à-point
`:0`	l'adresse principale seulement (sans aliases)

- une table
- une liste d'adresses ci-dessus
- une adresse précédée de **!** (négation)
- le mot clé **any**

Numéros de ports (TCP & UDP)

- un nombre entre 1 et 65535
- un nom de `/etc/services`
- un ensemble de ports défini par une liste
- une expression définissant un ensemble:

`!=`	différent
`<`, `>`, `<=`, `>=`	inférieur, supérieur (resp ou égal)
`><`	entre les deux (exclusif)
`:`	entre les deux (inclusif)
`<>`	inférieur au premier ou supérieur au second

Exemples :

```
port {80, 443}
port >= 1024
port 6881:6889
```

Drapeaux TCP

Sous la forme *test*/*masque* ou bien **any**
Matche si les drapeaux de *test* parmi *masque* sont positionnés

Abréviations : `(F)IN, (S)YN, (R)ST, (P)USH, (A)CK, (U)RG, (E)CE, C(W)R`

Exemples :

`flags S/S`	le flag SYN est actif. Les autres sont ignorés
`flags S/SA`	le flag SYN est actif, mais pas ACK. Les autres sont ignorés
`flags /SFRA`	aucun des flags SYN, FIN, RST ou ACK n'est positionné.

Création d'état

Par défaut un état est créé pour tous les paquets TCP qui passent avec les flags S/SA.
`no state` permet de ne pas créer d'état.
`flags any` permet de créer un état avec n'importe quel paquet, pour « attraper » une connexion existante.

(Rappel : la table des états est consultée avant les règles et si un paquet match un état existant il passe directement)