



Redondance sur liaisons Point à Point

Philippe ROBERT

Orateur

Philippe ROBERT – p.robert@engitech.ch

MCTNA – MTCRE – MTCTCE – MTCUME – MTCWE

certifié comme formateur MikroTik depuis 2013

(Microsoft – Vmware – Citrix certifications)

ENGITECH S.A. , Genève – Suisse

consulting, formation et distribution des produits MikroTik

gestion serveurs, datacenter, réseau wifi,....

Projects

- Support infra réseau:
ISP – WISP – VPN
Brussell: myfifi.net
- Installation
WIFI – VPN ...
- LTE



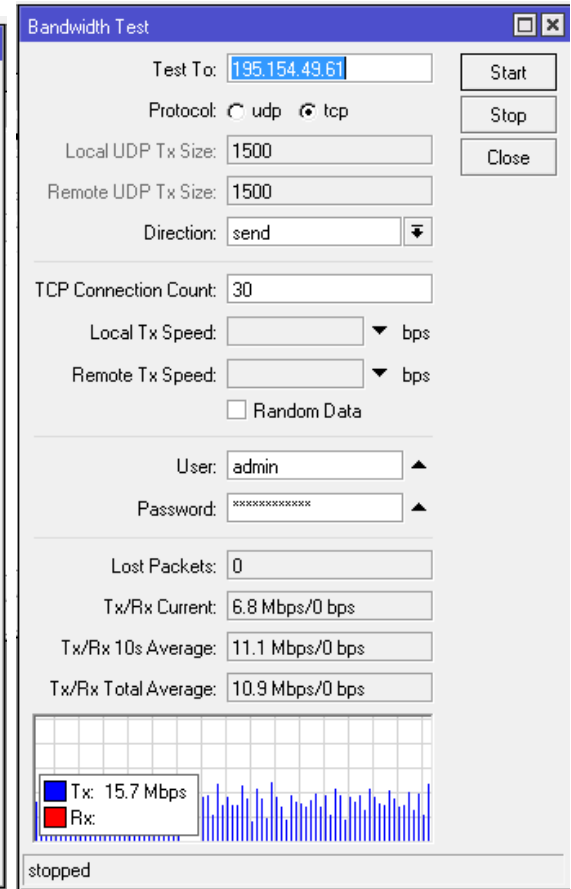
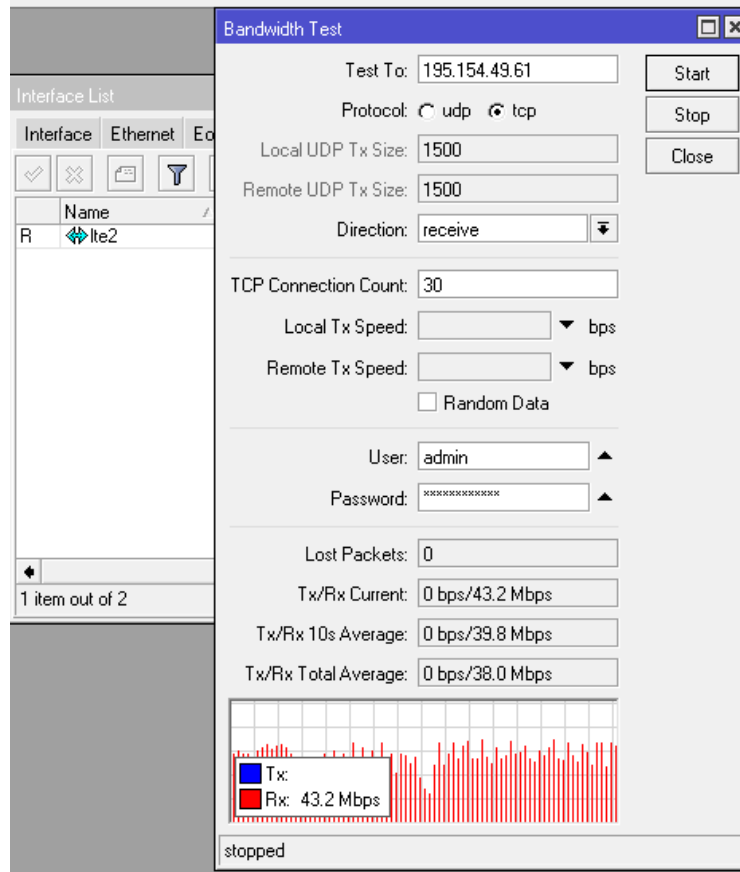


LTE

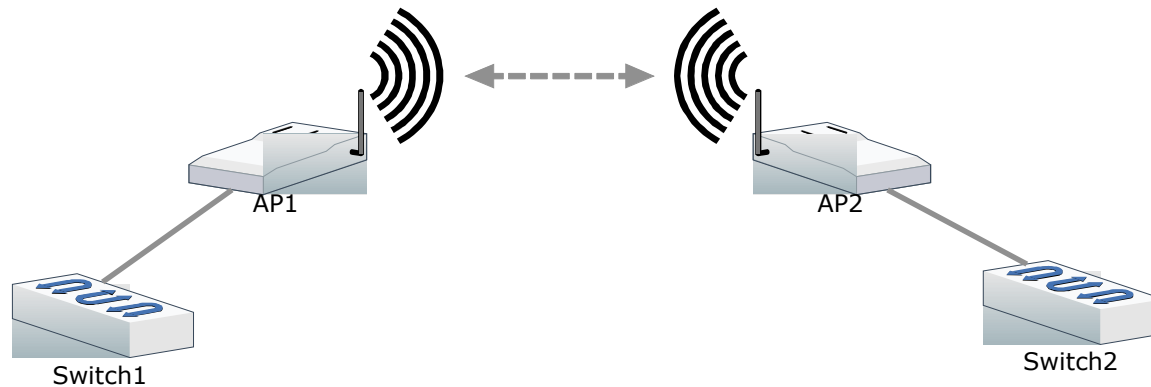
Wireless Antenna
LTE antenna

40mbps down
10mbps up

Remplacement
de ligne ADSL



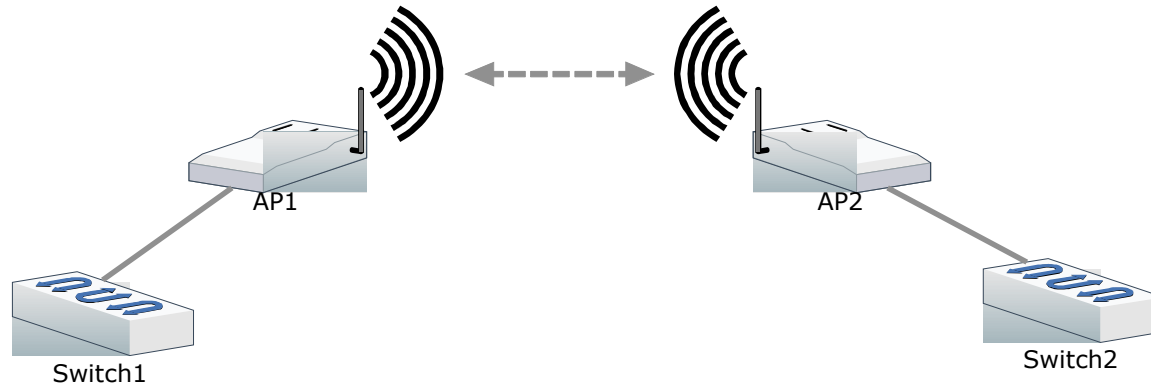
Relier 2 points par WIFI



2 possibilités :

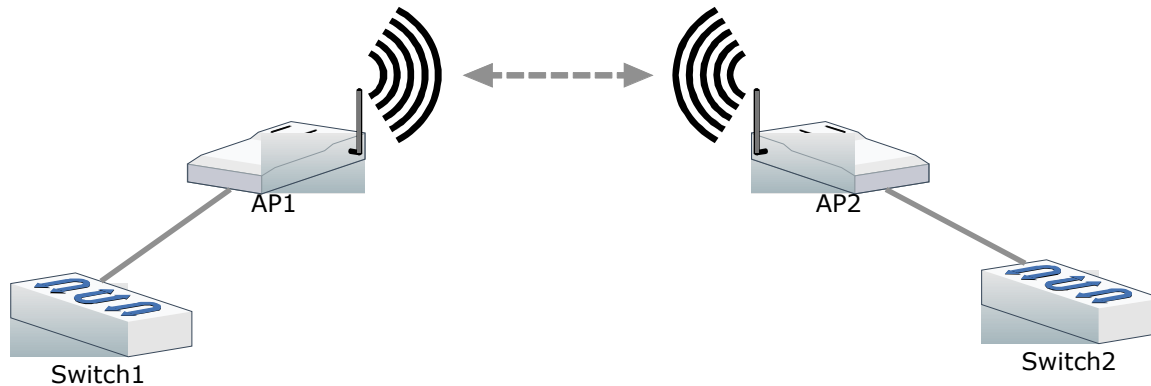
- Routage (Layer3) -> passerelles nécessaires
- Pont (Layer2) -> transparent pour le réseau

Performance UDP



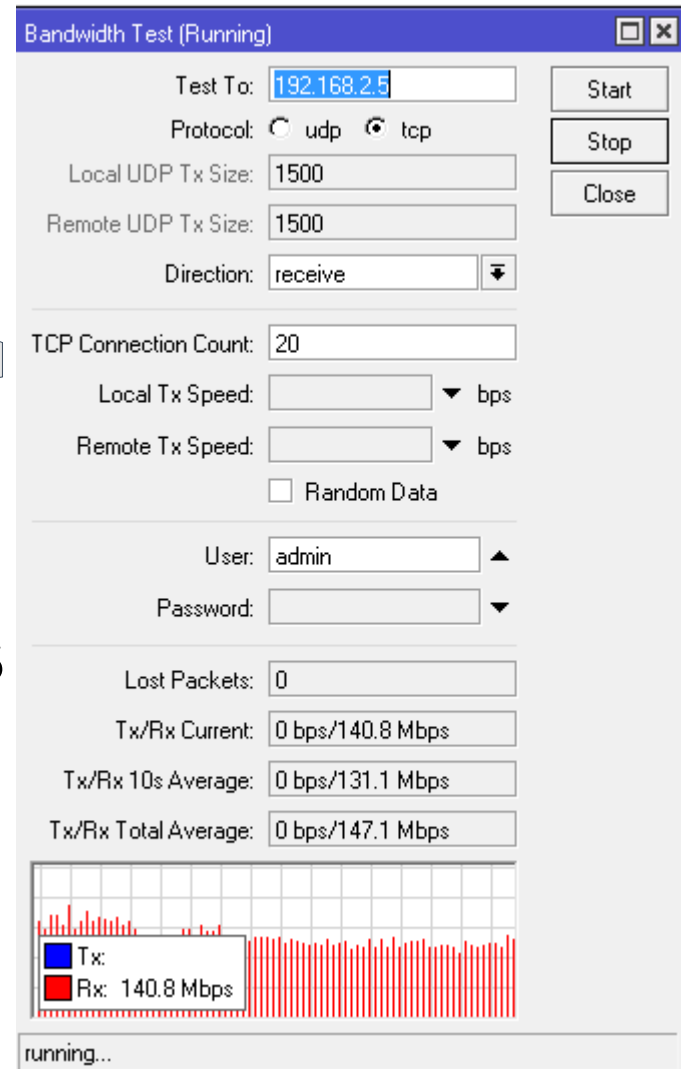
- Routage : 220mbps - 105/105mbps
- Pont : 220mbps - 115/90mbps

Performance TCP

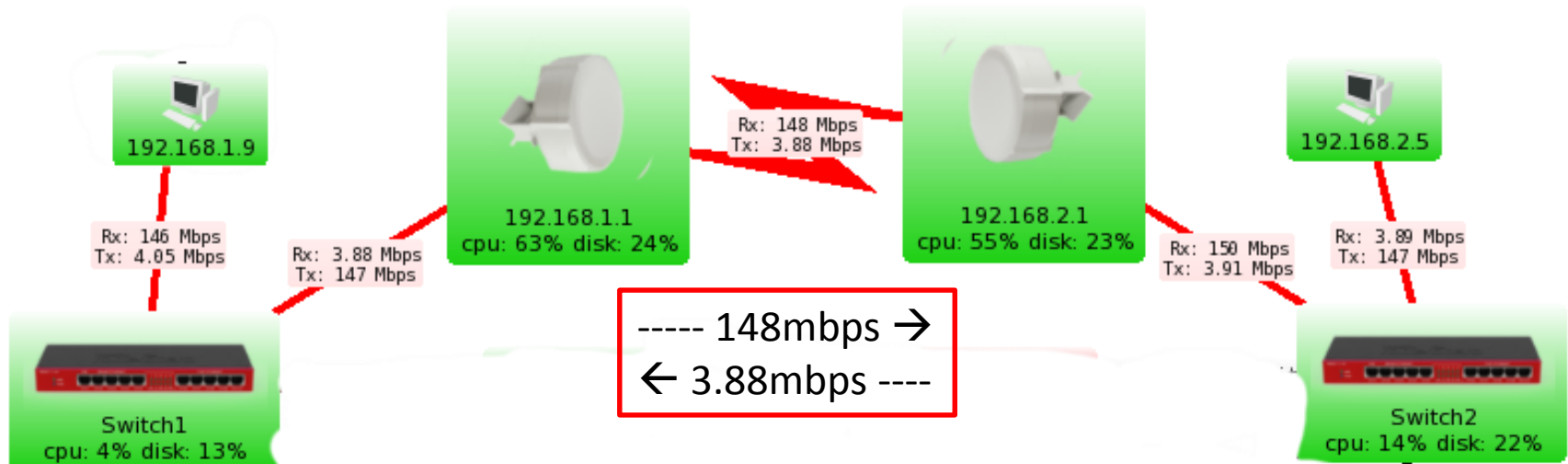


Route : 140mbps - 75/75mbps

Pont : 140mbps - 75/75mbps



Performance TCP

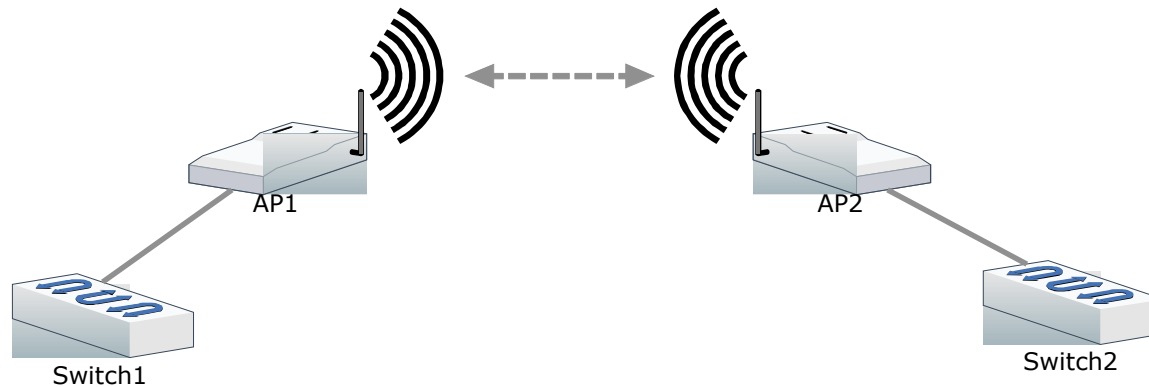


?????

d'où viennent ces 3.88mbps ?

-> TCP ACK et Wireless half duplex

Facile – pont ou routage

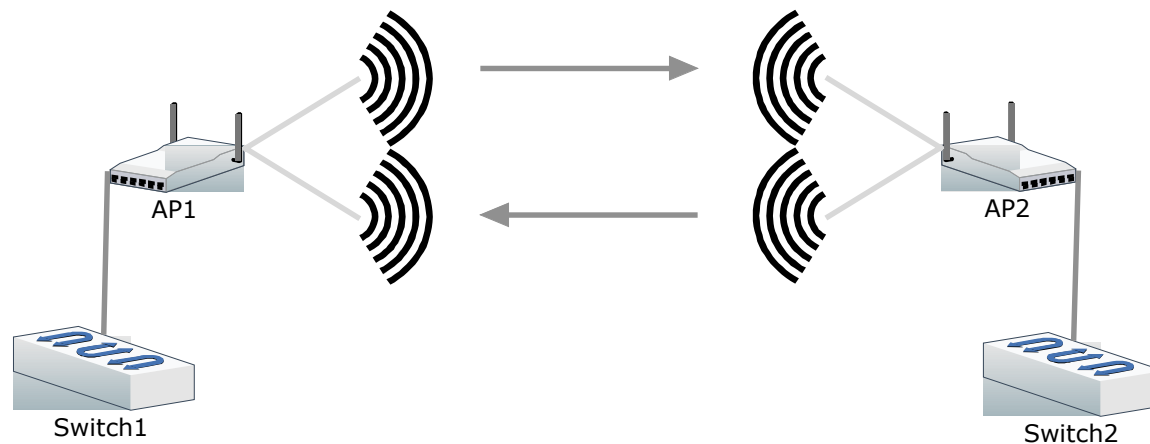


MAIS :

- aucune redondance
- half-duplex (peut-on y remédier ?)

Solution :

2 liens wifi avec 2 APs



Comment réaliser cela ?

Plusieurs façons possibles :

- Bonding
- NSTREME DUAL
- OSPF routing (ou une autre méthode de routage) entre les 2 APs
- ...

Avantages / Inconvénients

Avec NSTREME DUAL :

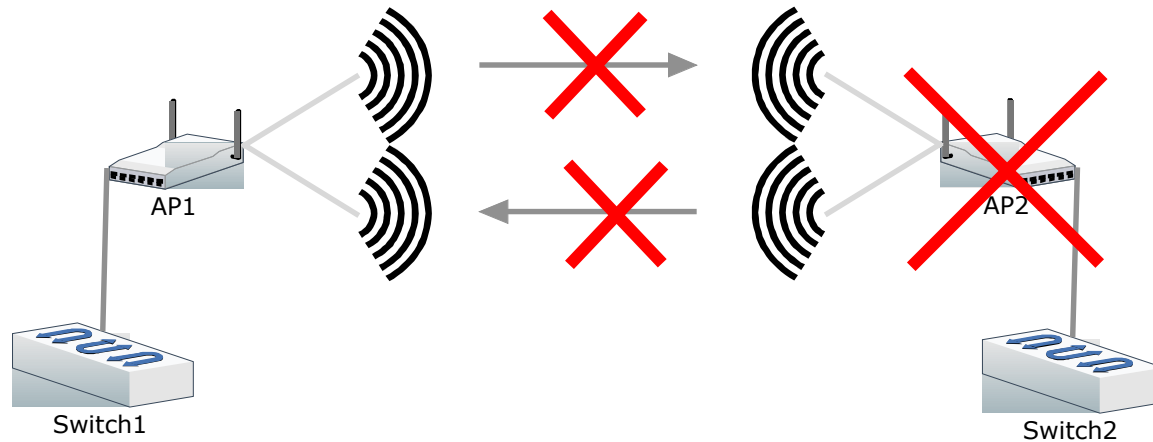
- «FULL DUPLEX»
Meilleure vitesse
- CPU INTENSIVE
- Mais surtout :
si 1 lien tombe-> plus de liaison

Avec OSPF :

- Emulation «FULL DUPLEX»
- FAILOVER sur 1 lien wifi
si 1 lien tombe
- Pas les mêmes désavantages
mais ...

MAIS !

- Si 1 point d'accès ne répond pas, il n'y a plus de liaison entre les 2 points ->



- Peut-être désirons-nous plus de redondance sur des liens importants ...

Meilleure solution : 4 APs - 2 liens wifi

Redondance complète

AP1: mode AP Bridge

ETH1: 192.168.1.1/24

WLAN1: 172.16.16.1/30

LOOPBACK: 10.254.254.254./32

AP2: mode station

ETH1: 192.168.2.1/24

WLAN1: 172.16.16.2/30

LOOPBACK: 10.254.254.253./32

Switch1:

192.168.1.10/24

Switch2:

192.168.2.10/24

AP4: mode AP Bridge

ETH1: 192.168.1.2/24

WLAN1: 172.16.17.1/30

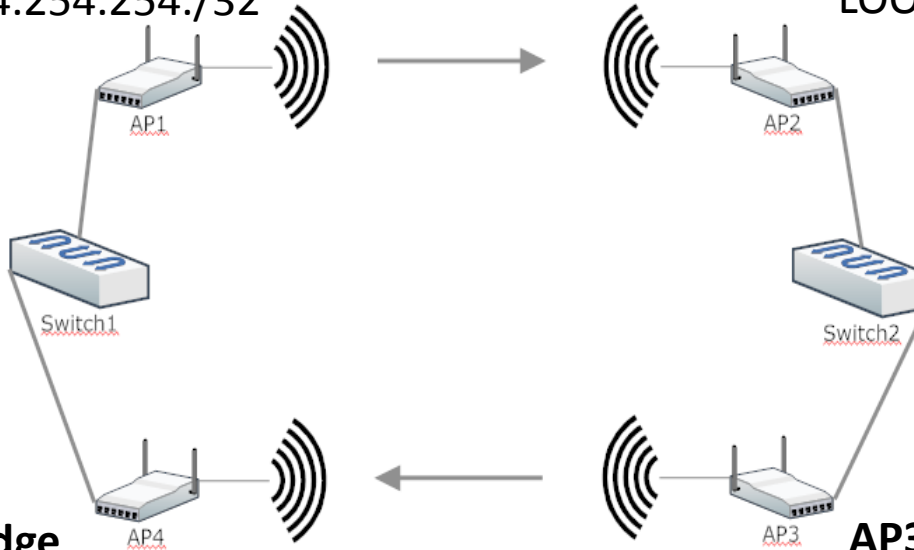
LOOPBACK: 10.254.254.251./32

AP3: mode station

ETH1: 192.168.2.2/24

WLAN1: 172.16.17.2/30

LOOPBACK: 10.254.254.252./32



Comment configurer cela ?

- RouterOS a plein de possibilités pour arriver à ce but
- Dans cet exemple, nous allons utiliser VRRP pour la redondance des passerelles et OPSF pour router le trafic et créer un «Full-duplex»

V.R.R.P.

- «Virtual Router Redundancy Protocol» fournit une solution pour combiner un certain nombre de routeurs dans un groupe logique appelé «Virtual Router».
- Les routeurs faisant partie d'un même groupe se partagent une adresse IP que l'on va utiliser pour le routage
- Rétablissement de la liaison en moins de 3 secondes.

Configuration de V.R.R.P.

Ajouter une interface :

- interface associée (ether1)
- définir le VRID – id unique au groupe
- définir la priorité
 - -> 100 pour le maître (AP1 et AP3)
 - -> 50 pour le backup (AP2 et AP4)

Une fois que l'interface est créée, il faut lui assigner une adresse IP qui va être partagée entre les routeurs

VRRP1 : 192.168.1.254/32 (AP1 et AP4)

VRRP2 : 192.168.2.254/32 (AP2 et AP3)

Important : Toujours utiliser le subnet /32

The screenshot shows a configuration window titled "Interface <vmp1>". It has four tabs: "General", "VRRP", "Scripts", and "Traffic". The "VRRP" tab is selected. The configuration fields are as follows:

- Interface: ether1 (dropdown menu)
- VRID: 1 (text input)
- Priority: 100 (text input)
- Interval: 1.00 (text input, with a unit 's' dropdown)
- ☒ Preemption Mode
- Authentication: none (selected), simple, ah (radio buttons)
- Password: (text input, with a dropdown arrow)
- Version: 3 (text input, with a dropdown arrow)
- V3 Protocol: IPv4 (text input, with a dropdown arrow)

On the right side of the window, there are buttons: OK, Cancel, Apply, Disable, Comment, Copy, Remove, and Torch. At the bottom, there is a status bar with labels: enabled, running, slave, and master.

OSPF

Protocole de routage à état de lien. Il collecte l'état des liens de tous les routeurs disponibles et construit une carte du réseau. Grâce à cela, il identifie la route la plus rapide pour joindre la destination.

Très rapide pour la détection des défaillances et pour reconstruire ses itinéraires, il va apporter une redondance automatique des routes à notre réseau

Après, nous configurerons le «full duplex » :

L'idée est de créer tous les liens et configurer OSPF. Ensuite, nous allons ajouter des coûts aux interfaces OSPF pour que le trafic des paquets prenne 1 seul chemin.

Configuration de OSPF

Ajouter une adresse de loopback :

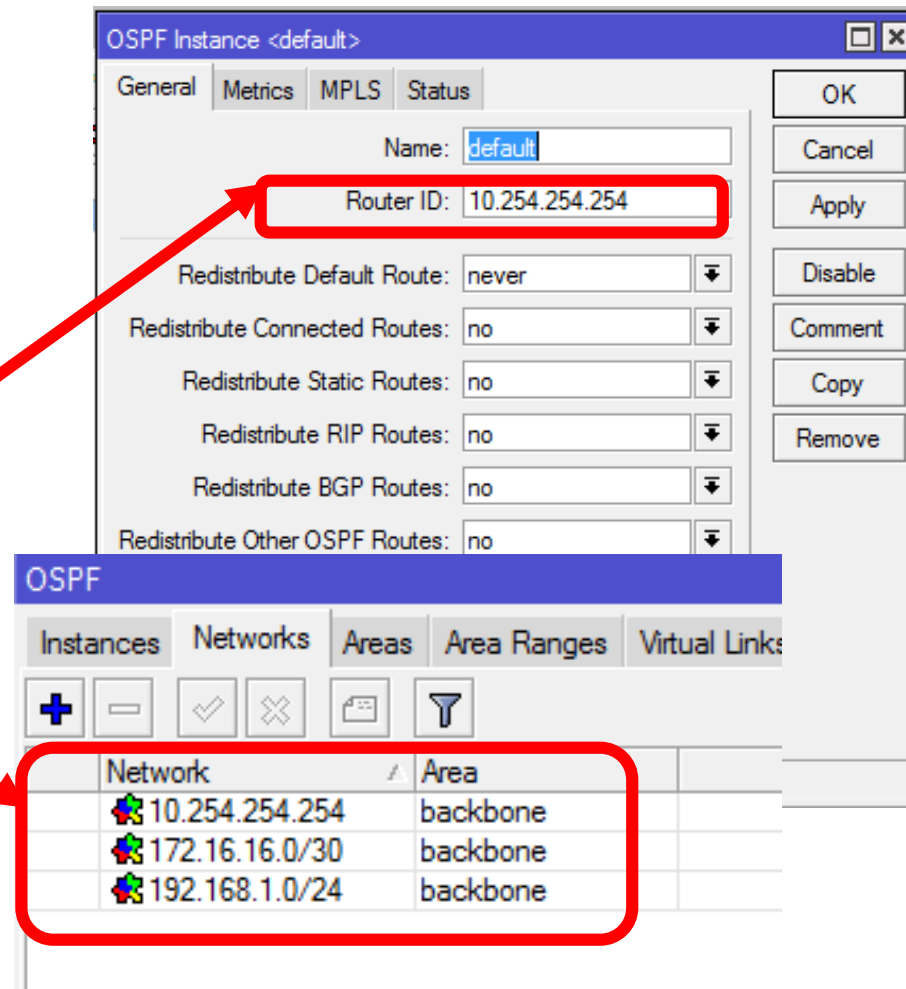
Créer un bridge sans interface

Assigner une adresse en /32

-> Exemple (AP1: 10.254.254.254/32)

Et 2 configurations dans OSPF :

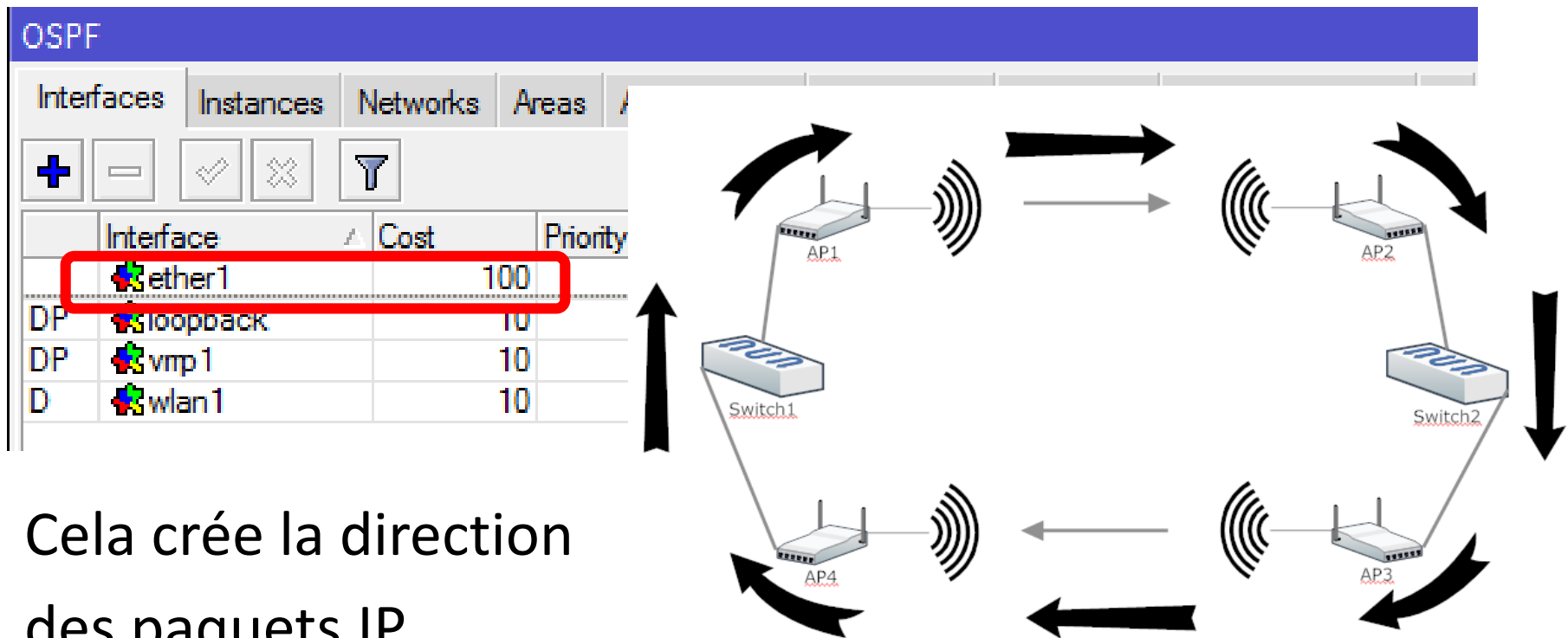
- Router ID = loopback ip adresse
- Ajoutr les différents réseaux qui font partie de votre configuration



Configuration du «full-duplex»

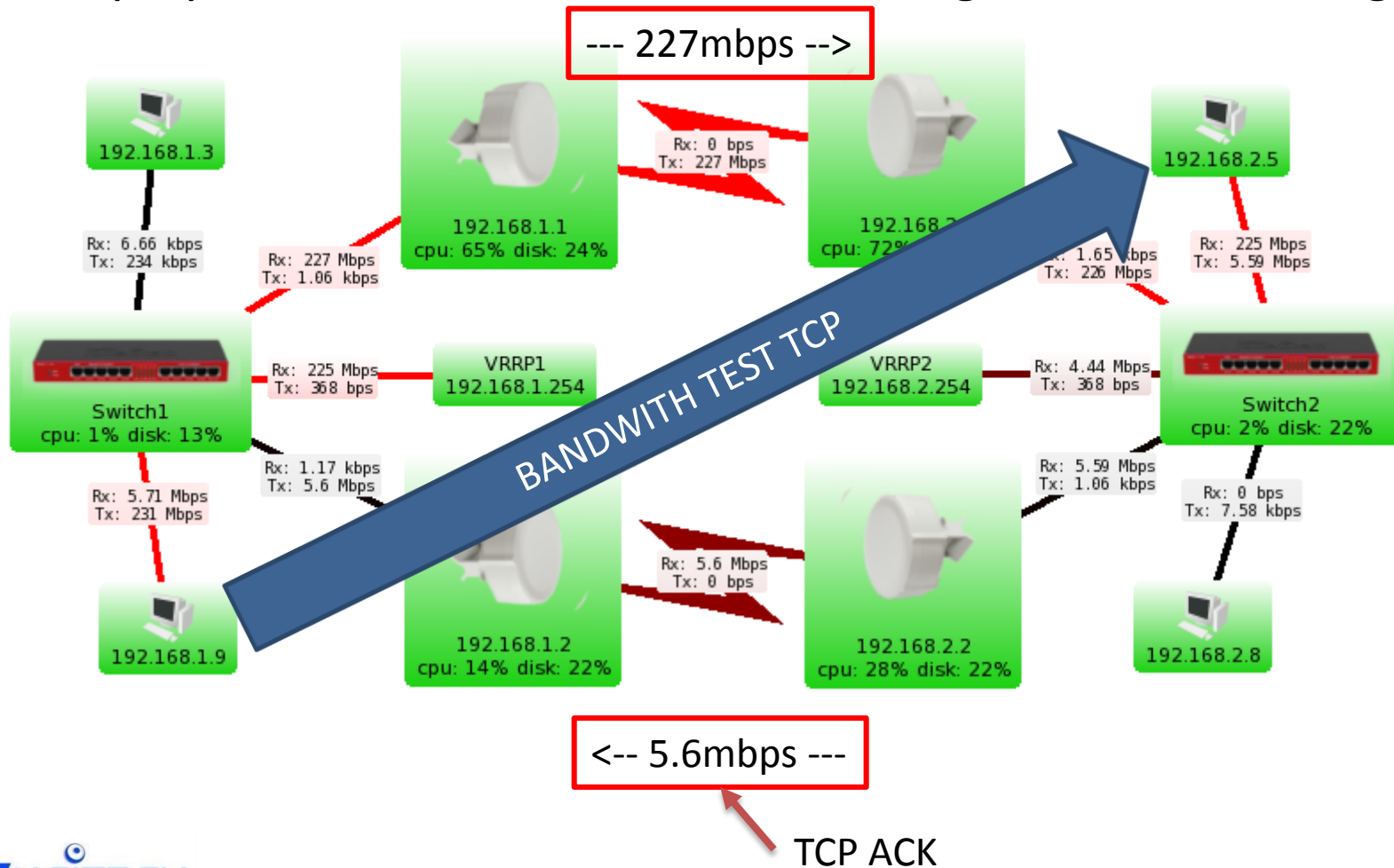
```
/routing ospf interface add interface=ether1 cost=100 (AP1,AP3)
```

```
/routing ospf interface add interface=wlan1 cost=100 (AP2,AP4)
```

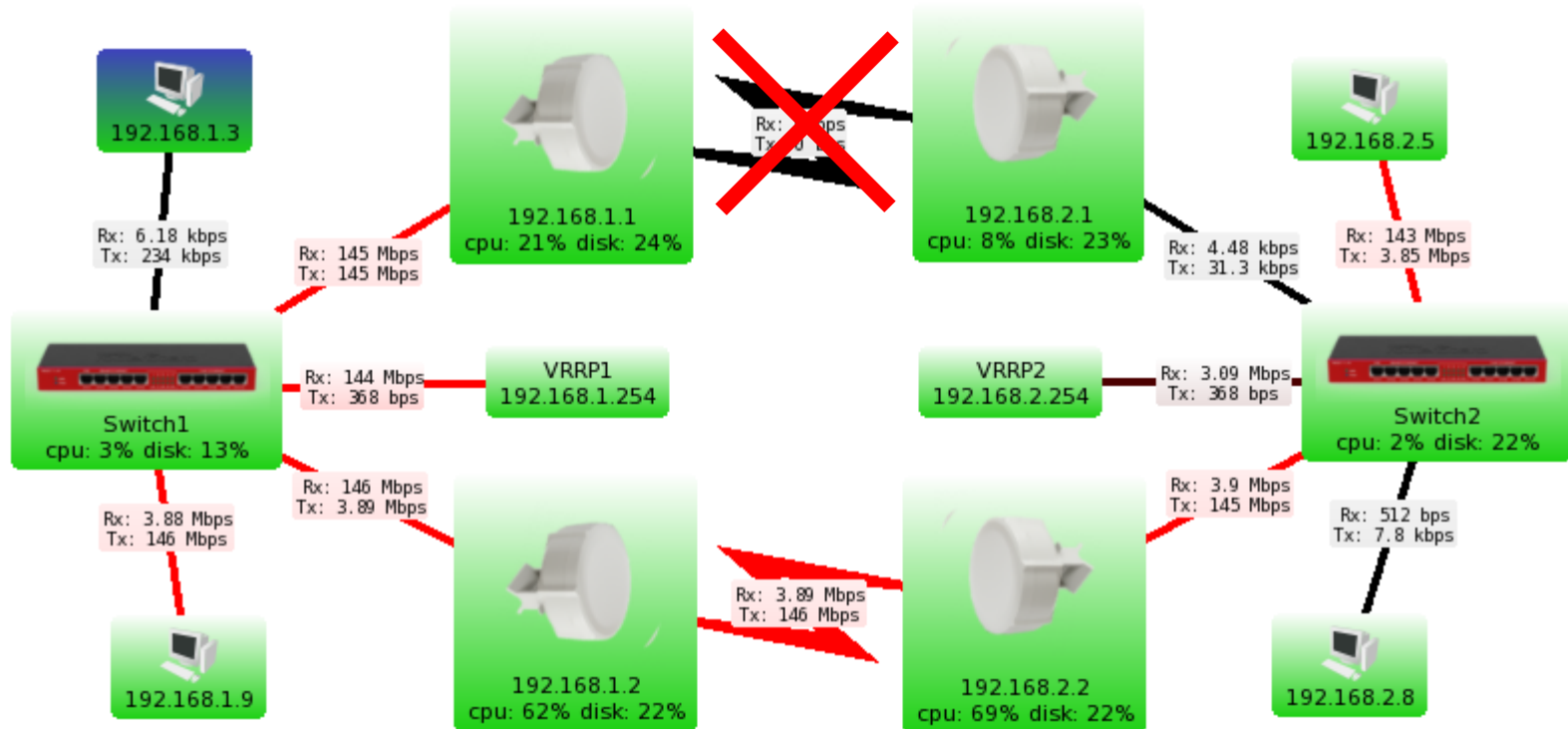


VRRP et OSPF configurés

A comparer au 140mbps d'un test TCP entre 2 points wifi
Les paquets TCP ACK sont correctement gérés avec ce design



Redondance – 1 lien coupé



Redondance – 1 lien coupé

5 Pings et tout fonctionne
OSPF rétablit la connection

The screenshot shows the WinBox interface for a RouterOS device. The left sidebar contains a menu with options: Quick Set, Interfaces, Wireless, Bridge, PPP, Mesh, IP, MPLS, Routing, System, Queues, Files, Log, Radius, Tools, New Terminal, LCD, Partition, Make Supout.tif, Manual, and Exit. The main window is titled 'Ping' and has two tabs: 'General' and 'Advanced'. The 'General' tab is active, showing the following configuration:

- Ping To: 192.168.2.8
- Interface: (empty dropdown)
- ☐ ARP Ping
- Packet Count: (empty dropdown)
- Timeout: 1000 ms

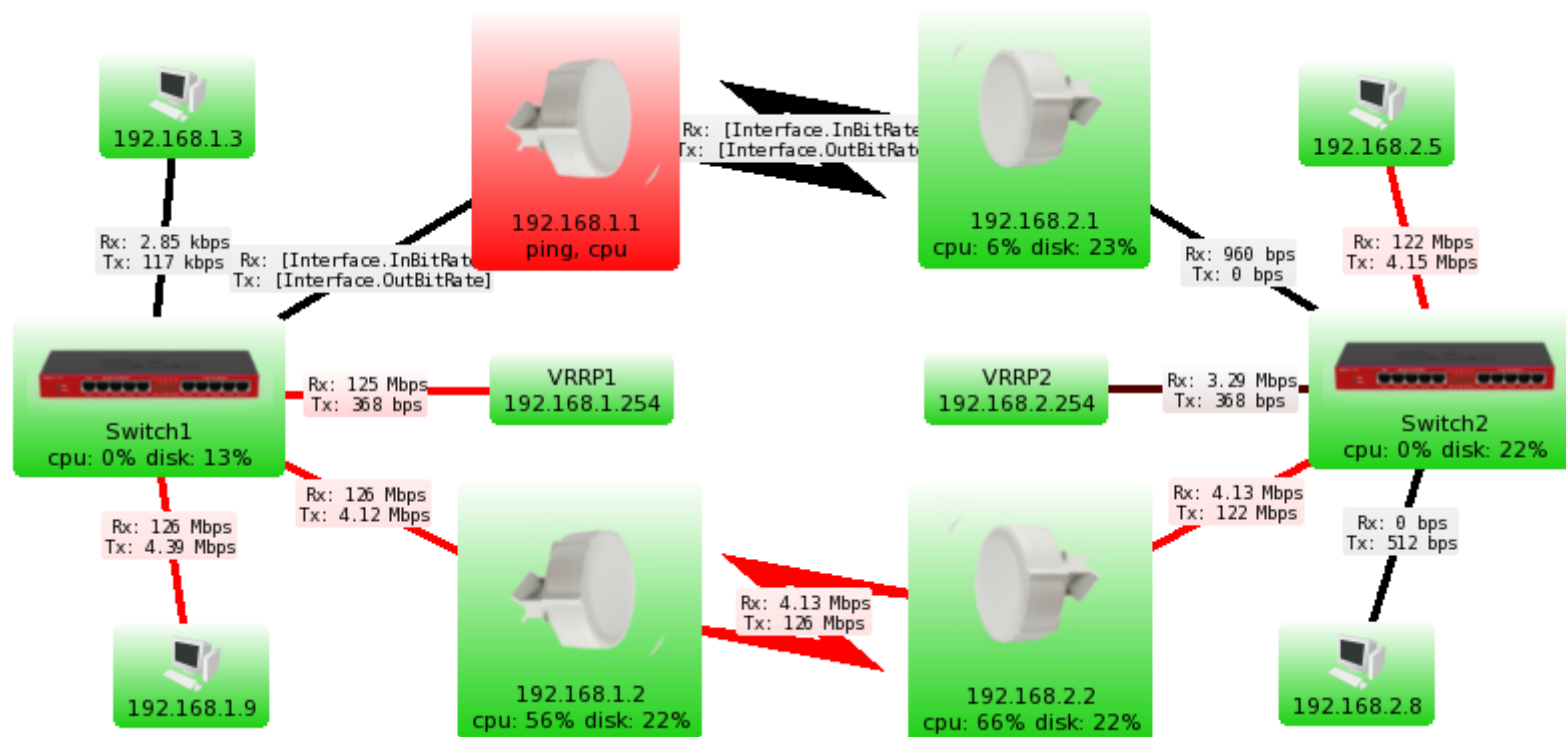
On the right side of the 'General' tab, there are buttons: Start, Stop, Close, and New Window. Below the configuration fields is a table showing the results of the ping test:

Seq #	Host	Time	Reply Size	TTL	Status
123	192.168.2.8	6ms	50	62	
124	192.168.2.8	5ms	50	62	
125	192.168.2.8	7ms	50	62	
126	192.168.2.8	5ms	50	62	
127	192.168.2.8	timeout			timeout
128	192.168.2.8	timeout			timeout
129	192.168.1.2	0ms	78	64	redirect host
129	192.168.1.1	0ms	78	64	redirect host
129	192.168.1.1	5ms	78	64	TTL exceeded
130	192.168.2.8	4ms	50	62	
131	192.168.2.8	5ms	50	62	
132	192.168.2.8	4ms	50	62	
133	192.168.2.8	4ms	50	62	
134	192.168.2.8	5ms	50	62	
135	192.168.2.8	5ms	50	62	

At the bottom of the table, there is a summary row:

138 items	133 of 136 packets...	2% packet loss	Min: 3 ms	Avg: 7 ms	Max: 110 ms
-----------	-----------------------	----------------	-----------	-----------	-------------

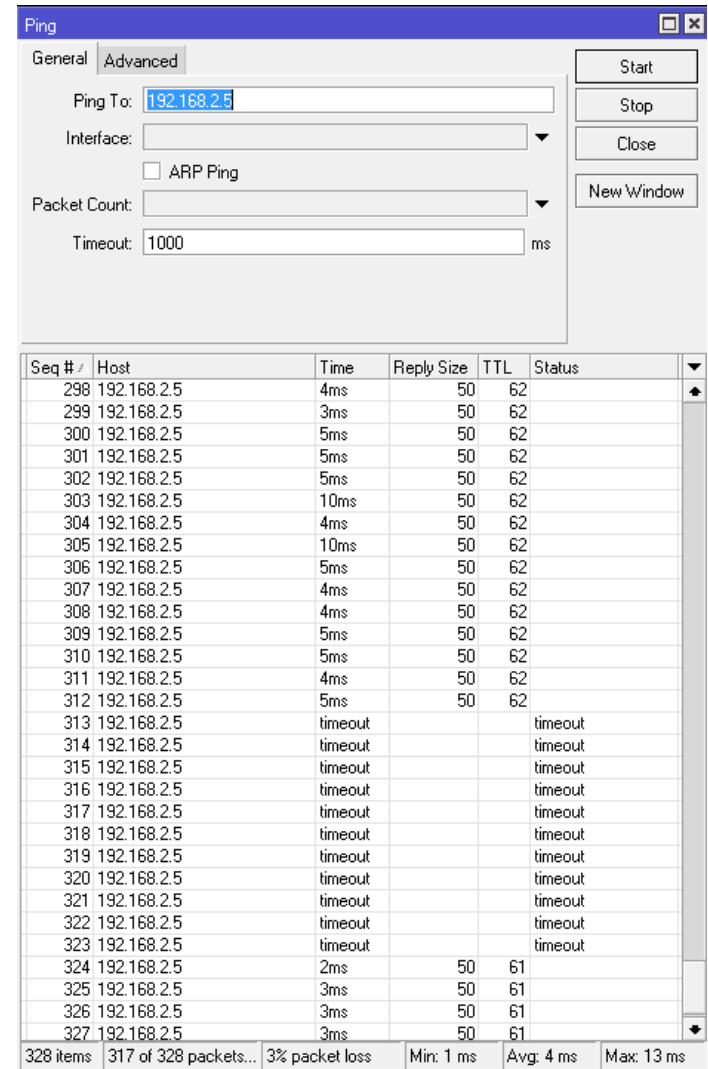
Redondance – 1 AP down



Redondance – 1 AP down

10 Pings et tout fonctionne

OSPF et VRRP mis à
contribution



Seq #	Host	Time	Reply Size	TTL	Status
298	192.168.2.5	4ms	50	62	
299	192.168.2.5	3ms	50	62	
300	192.168.2.5	5ms	50	62	
301	192.168.2.5	5ms	50	62	
302	192.168.2.5	5ms	50	62	
303	192.168.2.5	10ms	50	62	
304	192.168.2.5	4ms	50	62	
305	192.168.2.5	10ms	50	62	
306	192.168.2.5	5ms	50	62	
307	192.168.2.5	4ms	50	62	
308	192.168.2.5	4ms	50	62	
309	192.168.2.5	5ms	50	62	
310	192.168.2.5	5ms	50	62	
311	192.168.2.5	4ms	50	62	
312	192.168.2.5	5ms	50	62	
313	192.168.2.5	timeout			timeout
314	192.168.2.5	timeout			timeout
315	192.168.2.5	timeout			timeout
316	192.168.2.5	timeout			timeout
317	192.168.2.5	timeout			timeout
318	192.168.2.5	timeout			timeout
319	192.168.2.5	timeout			timeout
320	192.168.2.5	timeout			timeout
321	192.168.2.5	timeout			timeout
322	192.168.2.5	timeout			timeout
323	192.168.2.5	timeout			timeout
324	192.168.2.5	2ms	50	61	
325	192.168.2.5	3ms	50	61	
326	192.168.2.5	3ms	50	61	
327	192.168.2.5	3ms	50	61	

328 items | 317 of 328 packets... | 3% packet loss | Min: 1 ms | Avg: 4 ms | Max: 13 ms

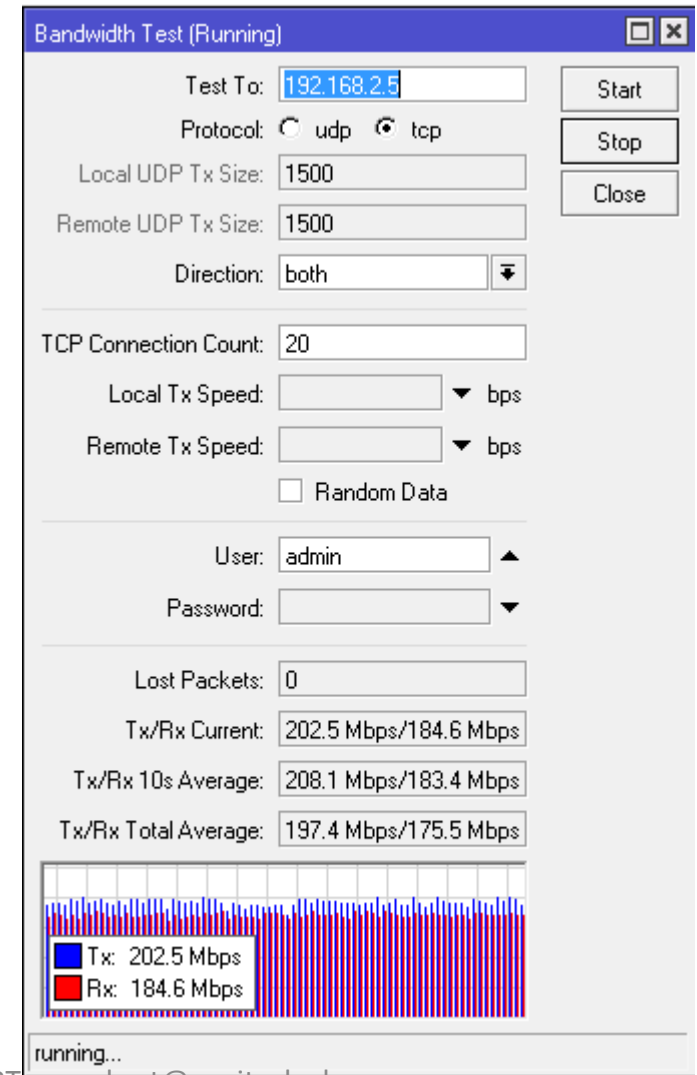
La Redondance fonctionne ... qu'en est-il des performances ?

TCP : 200mbps/185mbps

Soit un total de 385mbs

Avant cette configuration, en TCP nous avions 140mbs dans un seul sens

2x matériel -> 3x performance !



Routage finalisé

- Redondance complète
- Vitesse maximale Full-duplex

..... pourrait-on utiliser cette configuration pour créer un pont (bridge Layer 2) ?

Pont

Par quel moyen :

- EOIP
- VPLS
- ...

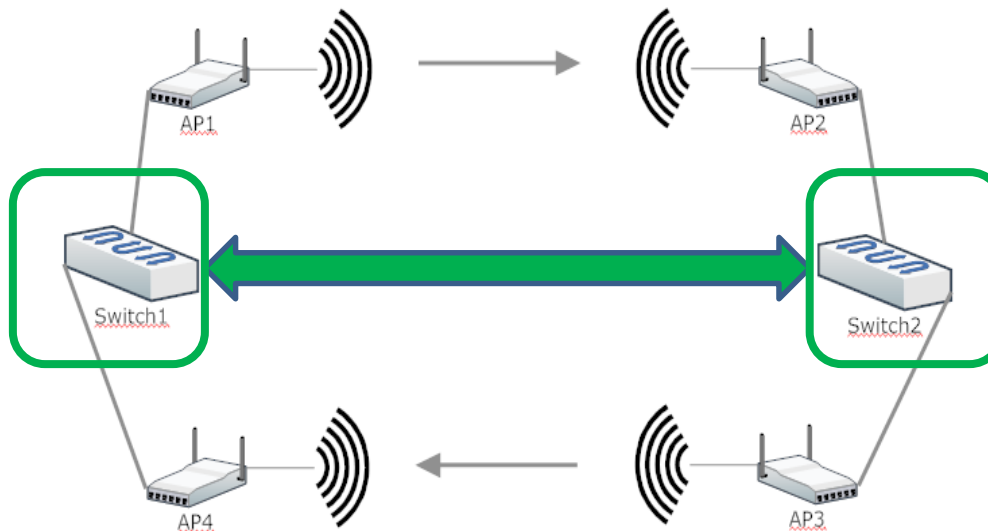
Et le gagnant est: VPLS!

- Il nécessite moins de CPU et à une meilleure vitesse

VPLS ?

VPLS est un vpn point à point (ou multipoint)
Il crée un tunnel au-dessus de **MPLS**.

Le TUNNEL sera créé au niveau des Switchs, qui sont des RB2011.



MPLS

MPLS ?

MPLS est une méthode très performante pour passer les informations d'un élément du réseau à un autre.

Il faut que tous les éléments du réseau routé supportent et soient configuré avec MPLS (les SXT et les RB2011 dans notre cas).

MPLS agit comme un switch sur les paquets IP.

MPLS crée des labels pour les routes entre les différents routeurs.

La seule chose à devoir être examinée par le routeur pour passer un paquet IP, c'est le label **MPLS** – il s'agit uniquement d'une entête de 4 bytes (à comparer à une entête IPV4 = 40bytes).

Configuration de MPLS

MPLS

LDP Interface LDP Neighbor Accept Filter Advertise Filter Forwarding Table MPLS Interface ...

+ MPLS Settings **LDP Settings**

Interface	Hello Interval	Hold Time	Transport Address	Accept Dy...
ether1	00:00:05	00:00:15		yes
loopback	00:00:05	00:00:15		yes
wlan1	00:00:05	00:00:15		yes

MPLS Settings

Dynamic Label Range:

☒ Propagate TTL

3 items

LDP -> enabled

LDP Settings

☒ Enabled

LSR ID: ▲

Transport Address: ▲

Path Vector Limit:

Hop Limit:

☐ Loop Detect

☐ Use Explicit Null

☐ Distribute For Default Route

Ajoutez les interfaces LDP: toutes les interfaces qui font partie du réseau MPLS

Mettre le ID et l'adresse de transport (IP de l'adresse loopback)

Vérification de MPLS

- Traceroute -> Labels MPLS

MPLS				
Accept Filter	Advertise Filter	Forwarding Table	MPLS Interface	Local Bindings
Dst. Address	Label	Advertised Path	Peers	
DAG 10.254.254.251	45	empty	10.254.254.252:0, 10....	
DAG 10.254.254.252	35	empty	10.254.254.252:0, 10....	
DAG 10.254.254.253	42	empty	10.254.254.252:0, 10....	
DAE 10.254.254.254	impl-null	empty	10.254.254.252:0, 10....	
DAE 172.16.16.0/30	impl-null	empty	10.254.254.252:0, 10....	
DAG 172.16.17.0/30	44	empty	10.254.254.252:0, 10....	
DAE 192.168.1.0/24	impl-null	empty	10.254.254.252:0, 10....	
DAE 192.168.1.254	impl-null	empty	10.254.254.252:0, 10....	
DAG 192.168.2.0/24	38	empty	10.254.254.252:0, 10....	
DAG 192.168.2.254	37	empty	10.254.254.252:0, 10....	

Traceroute

Traceroute To: 192.168.1.1

Packet Size: 56

Timeout: 1000 ms

Protocol: icmp

Port: 33434

Start

Stop

Close

New Window

Src. Address:

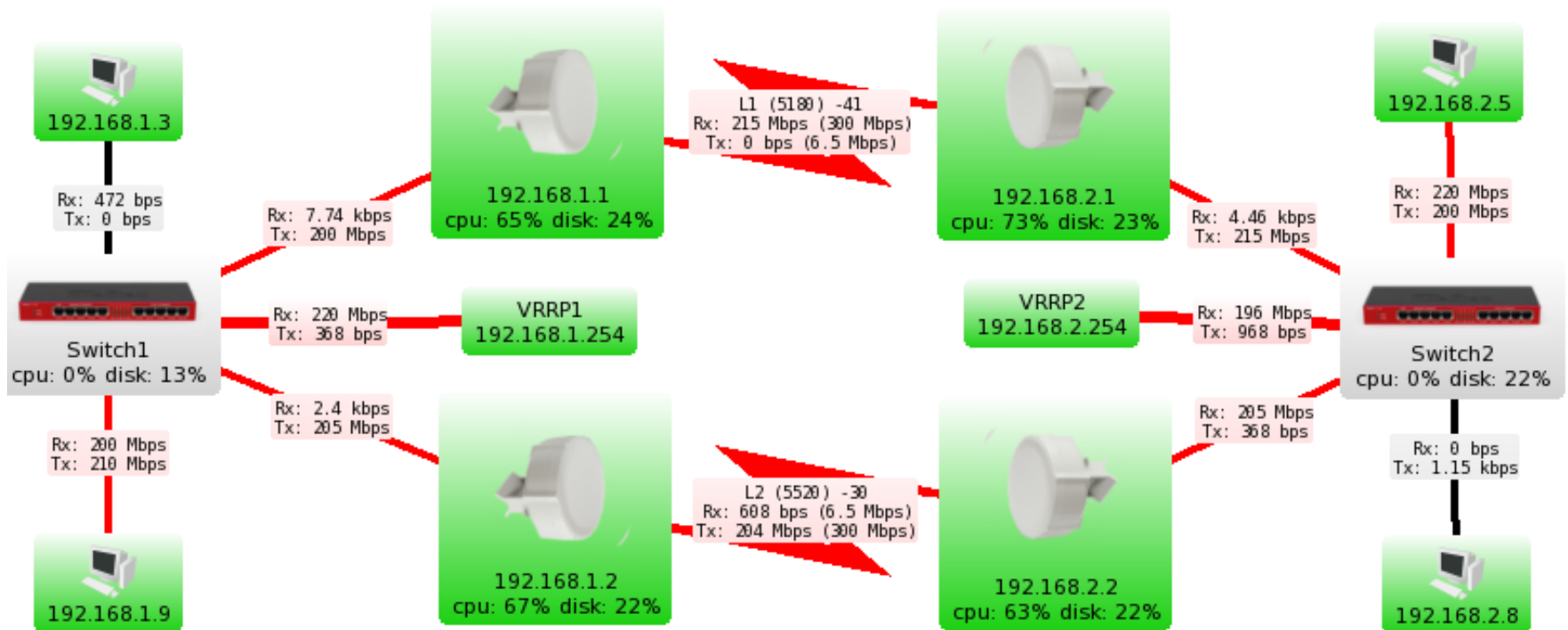
Interface:

DSCP:

Routing Table:

#	Host	Time 1	Time 2	Time 3	Status
0	192.168.2.2	2ms	2ms	1ms	<MPLS:L=45,E=0>
1	192.168.1.2	1ms	1ms	2ms	
2	192.168.1.1	1ms	1ms	1ms	

MPLS



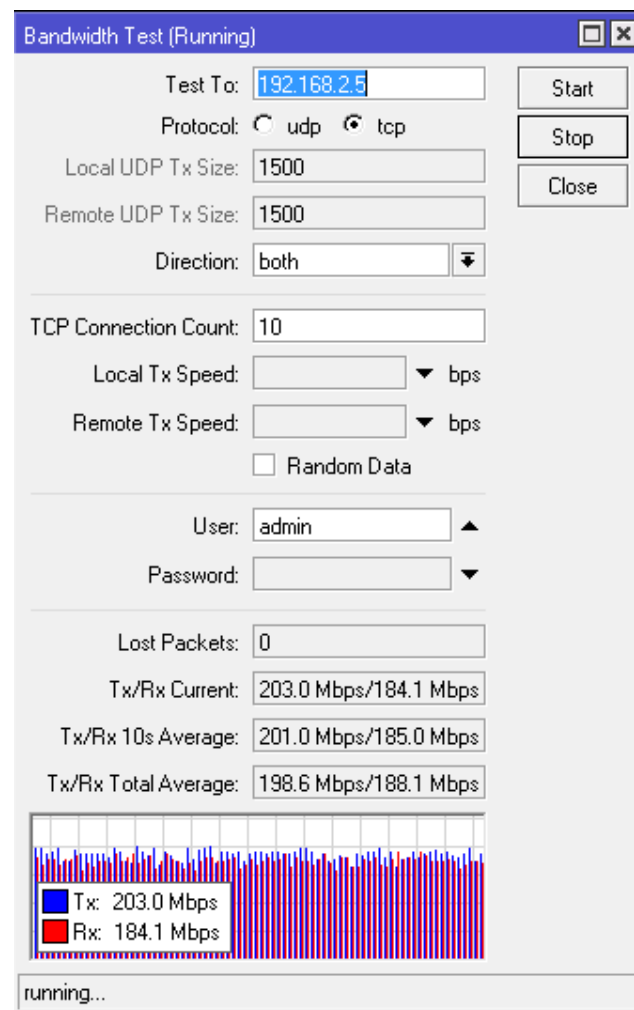
Vitesse du réseau MPLS

Résultat :

TCP FULL-DUPLEX

Presque 200mbps / 200mbps

Soit 400mbps en total.



Configuration de VPLS

Il faut créer l'interface des 2 côtés du tunnel, donc sur les 2 RB2011.

Seulement 2 paramètres ont besoin d'être configurés dans notre cas :

- le Remote Peer, l'adresse IP du Switch de l'autre coté du tunnel
- le VPLS ID

Interface <vpls1>

General Status Traffic

Name: vpls1

Type: VPLS

MTU: 1500

L2 MTU: 1500

MAC Address: 02:84:47:AF:17:65

ARP: enabled

Remote Peer: 10.254.254.252

VPLS ID: 0:0

☐ Cisco Style

Cisco Style ID: 0

Advertised L2MTU: 1500

PW Type: ☐ tagged ethernet ☒ raw ethernet

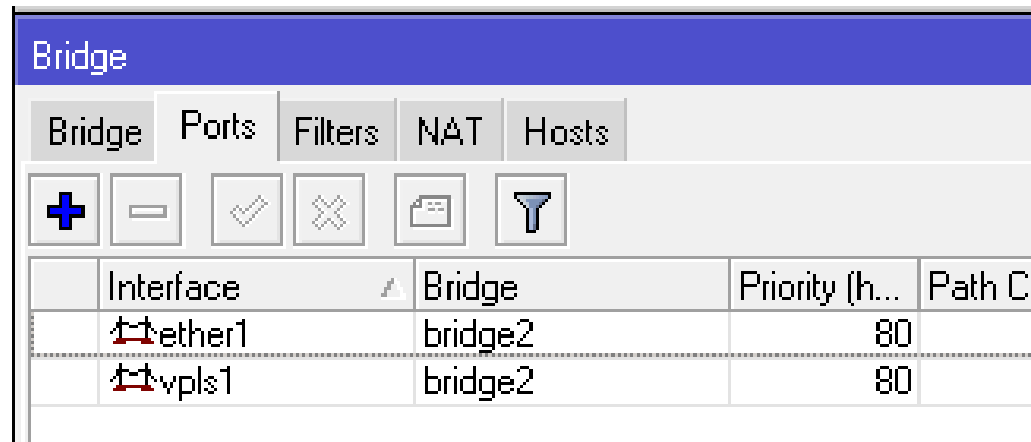
enabled running slave BGP signaled Cisco BGP Si...

OK Cancel Apply Disable Comment Copy Remove Torch

Bridge VPLS

Au niveau des RB2011, les ports eth1 à eth5 ont été définis dans un switch.

Il suffit de créer un bridge et d'ajouter le port eth1 (qui est le master) ainsi que l'interface du tunnel vpls pour terminer la configuration.



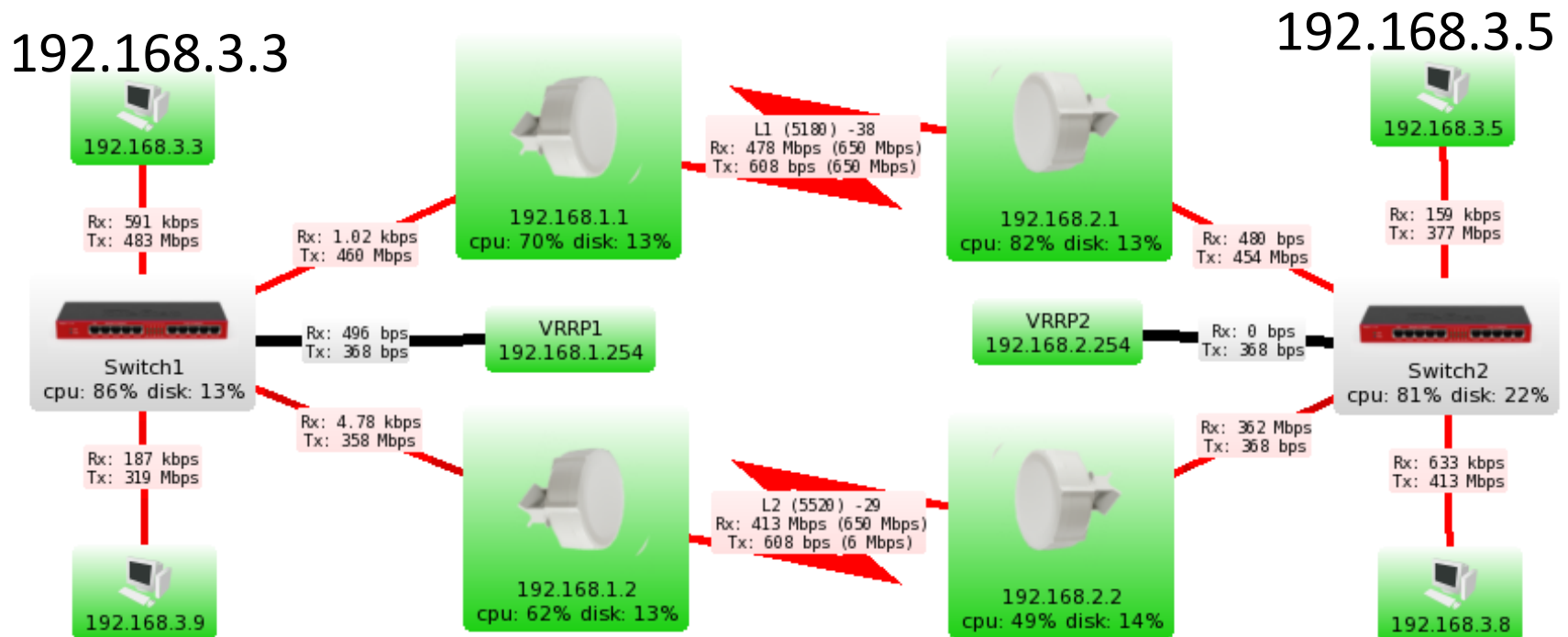
The screenshot shows the Mikrotik WinBox configuration window for a Bridge. The 'Bridge' tab is selected, and the 'Ports' sub-tab is active. Below the tabs, there are icons for adding (+), removing (-), enabling (checkmark), disabling (X), saving (floppy), and applying (funnel). A table lists the ports connected to the bridge.

Interface	Bridge	Priority (h...	Path C
ether1	bridge2	80	
vpls1	bridge2	80	

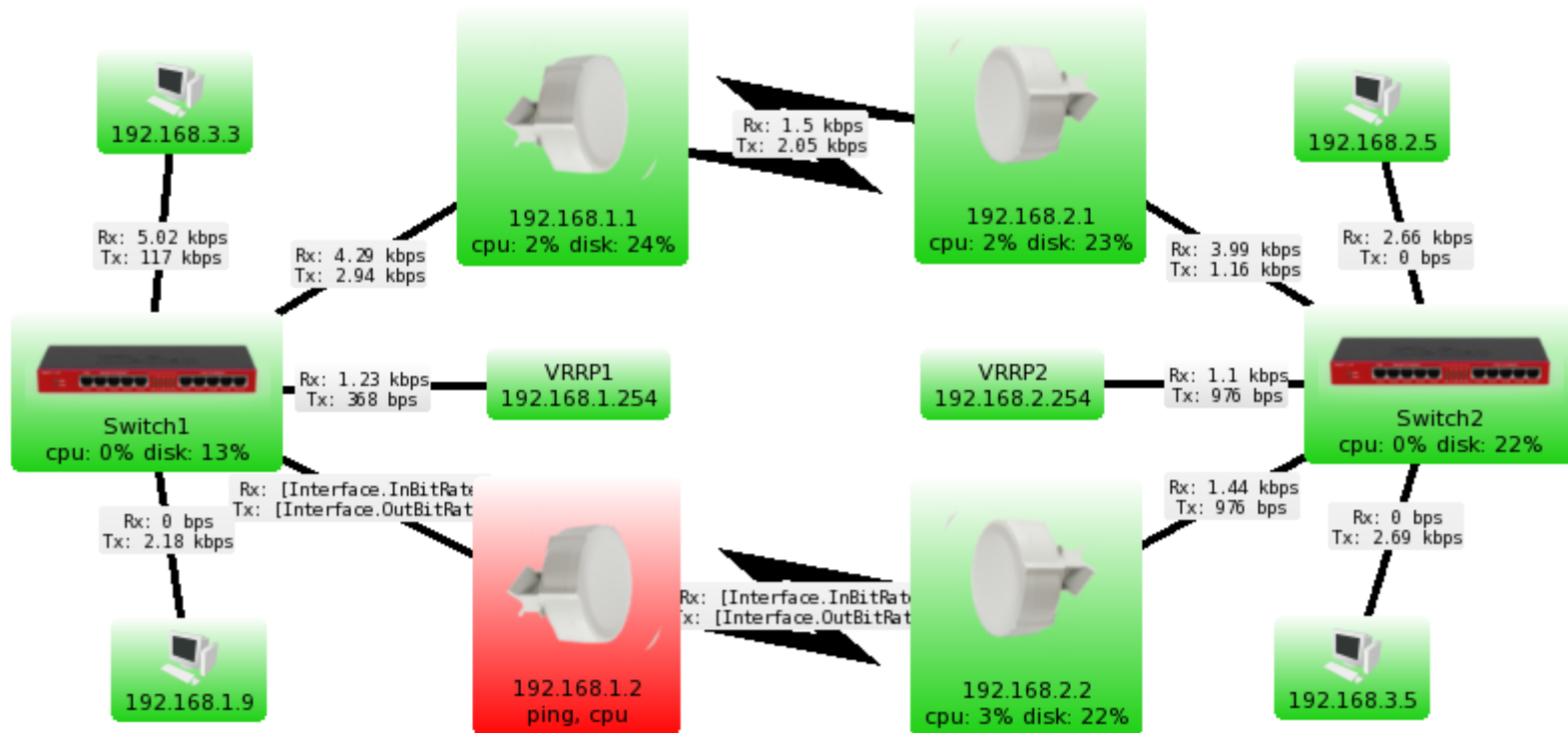
VPLS

Une fois le tunnel créé, nous aurons donc un réseau Layer2, les ordinateurs des 2 côtés seront dans le même range IP.

En mode PONT , nous n'utilisons pas le VRRP précédemment créé



Redondance sur VPLS



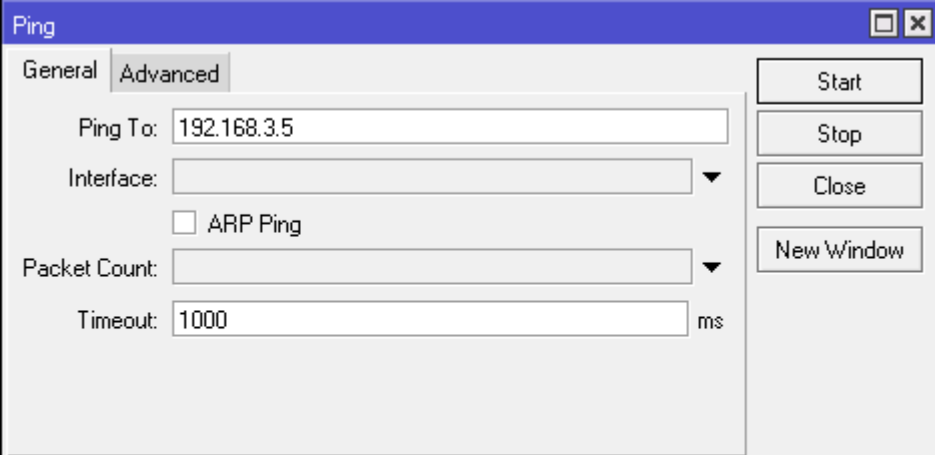
Redondance sur VPLS

PING de 192.168.3.3 vers 192.168.3.5 :

12 pings et ça fonctionne

OSPF est mis à contribution pour calculer un nouveau chemin.

Une fois cela effectué, le tunnel VPLS doit se recréer au dessus de MPLS.



Seq # /	Host	Time	Reply Size	TTL	Status
200	192.168.3.5	2ms	50	64	
201	192.168.3.5	3ms	50	64	
202	192.168.3.5	timeout			timeout
203	192.168.3.5	timeout			timeout
204	192.168.3.5	timeout			timeout
205	192.168.3.5	timeout			timeout
206	192.168.3.5	timeout			timeout
207	192.168.3.5	timeout			timeout
208	192.168.3.5	timeout			timeout
209	192.168.3.5	timeout			timeout
210	192.168.3.5	timeout			timeout
211	192.168.3.5	timeout			timeout
212	192.168.3.5	11ms	50	64	
213	192.168.3.5	timeout			timeout
214	192.168.3.5	5ms	50	64	
215	192.168.3.5	10ms	50	64	

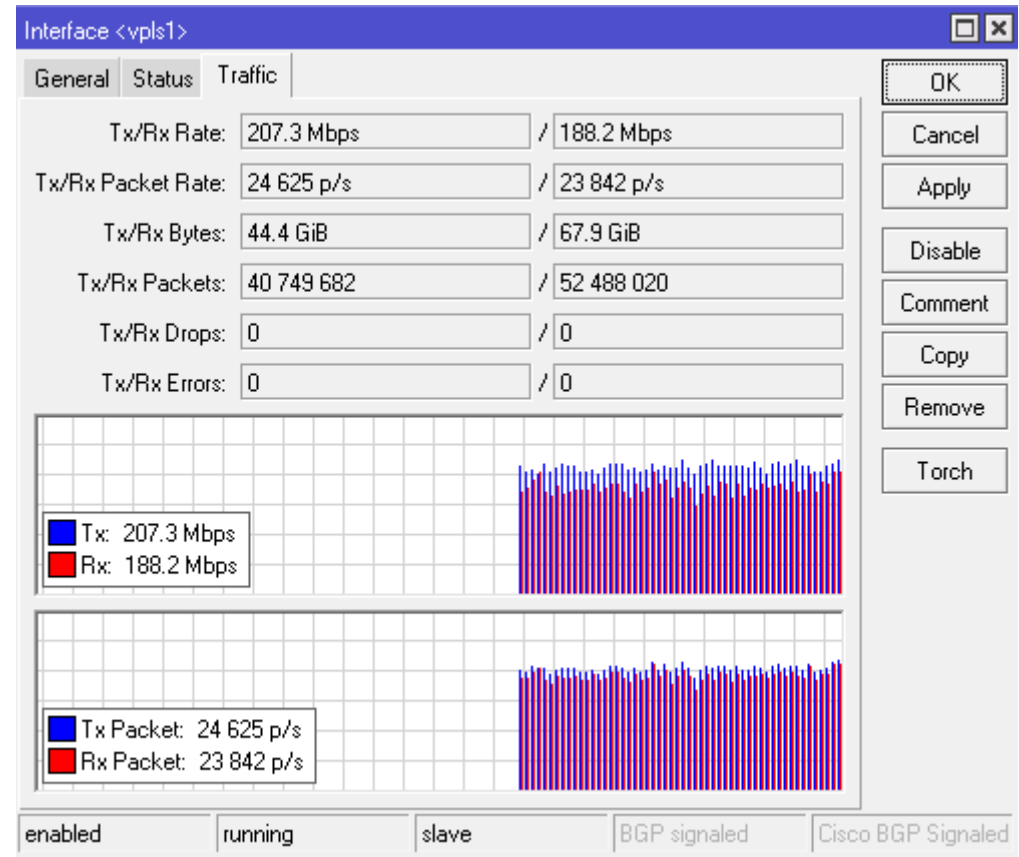
Vitesse du pont

Résultat :

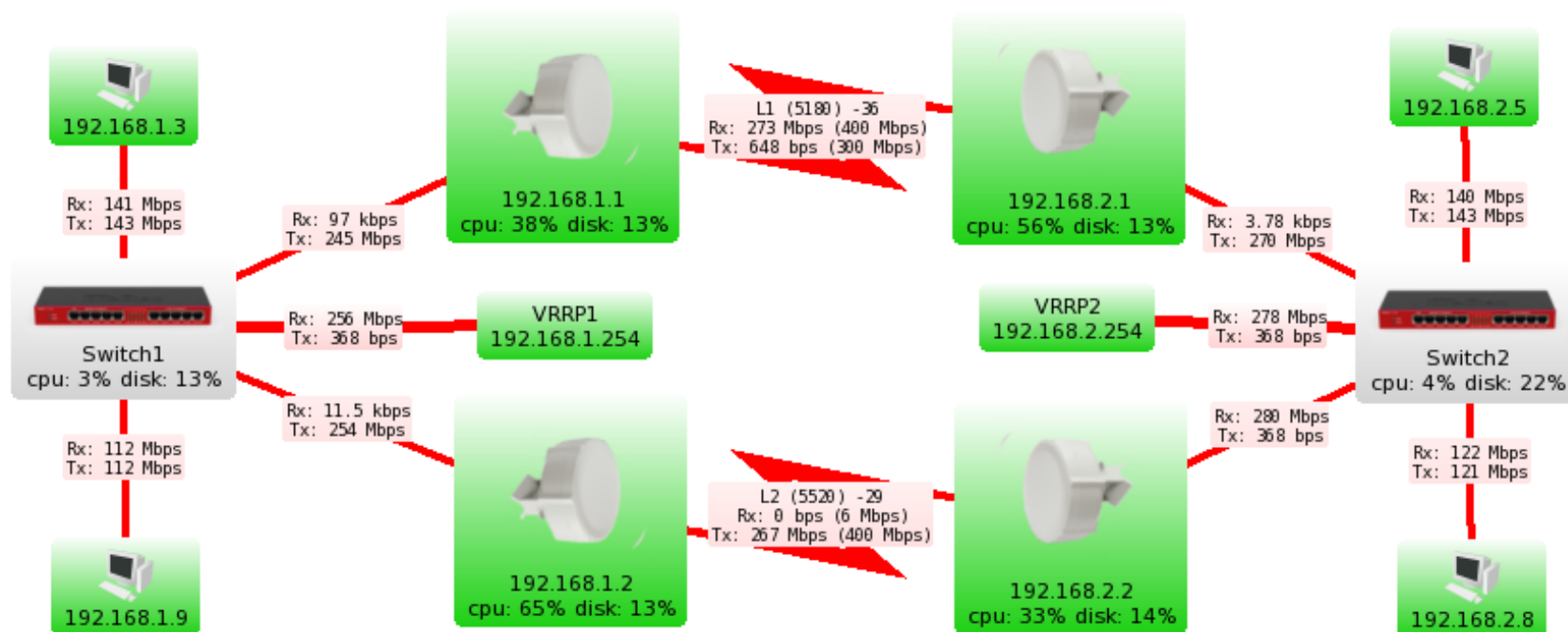
TCP FULL-DUPLEX

200mbps / 200mbps

Soit 400mbps en total.



Quelques résultats en 802.11ac



En 20mhz -> TCP -> 130mbps / 130mbps

En 40mhz -> TCP -> 250mbps / 250mbps

Conclusion

- Nous pouvons donc obtenir sur une même configuration la redondance pour du routage ou un pont.
- Pourquoi pas?

Matériel utilisé : 4x SXT G et 2x RB2011

Ceci n'est qu'une configuration possible, il en existe certainement une qui s'intégrera à votre infrastructure – n'hésitez pas à me contacter

Philippe ROBERT - p.robert@engitech.ch