



Redondance sur liaisons Point à Point

Philippe ROBERT

Orateur

Philippe ROBERT – p.robert@engitech.ch

MCTNA – MTCRE – MTCTCE – MTCUME – MTCWE – MTCINE
certifié comme formateur MikroTik depuis 2013
(Microsoft – Vmware – Citrix certifications)

ENGITECH S.A. , Genève – Suisse

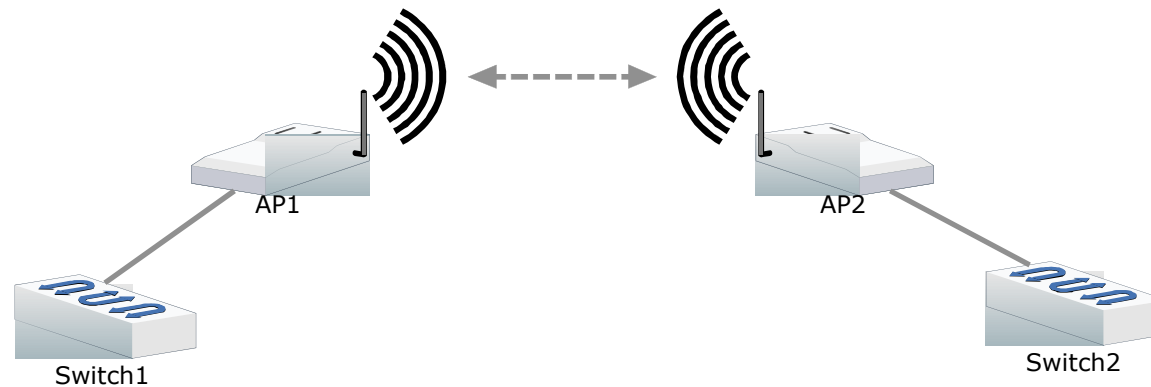
consulting, formation et distribution des produits MikroTik
gestion serveurs, datacenter, réseau wifi,.....

2 parties

1: liaison Point à Point sans fil

**2: liaison tunnel EOIP par internet entre
2 sites d'une même entreprise**

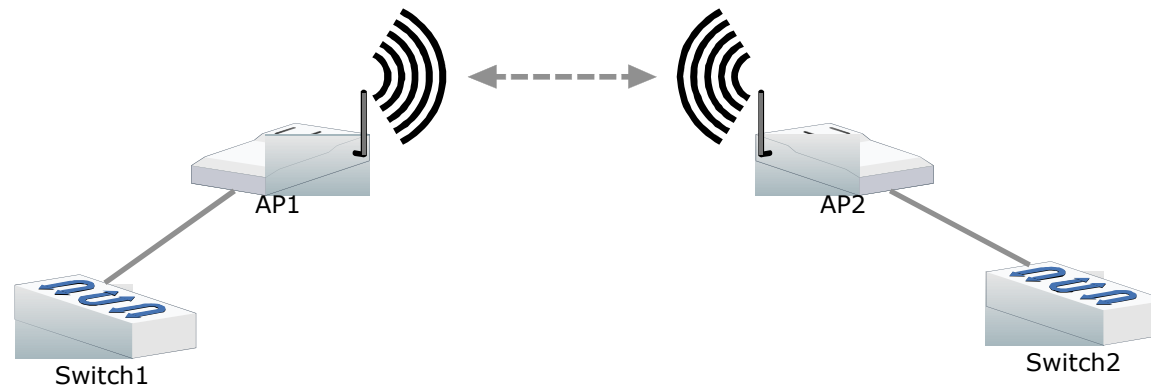
Relier 2 points par WIFI



2 possibilités :

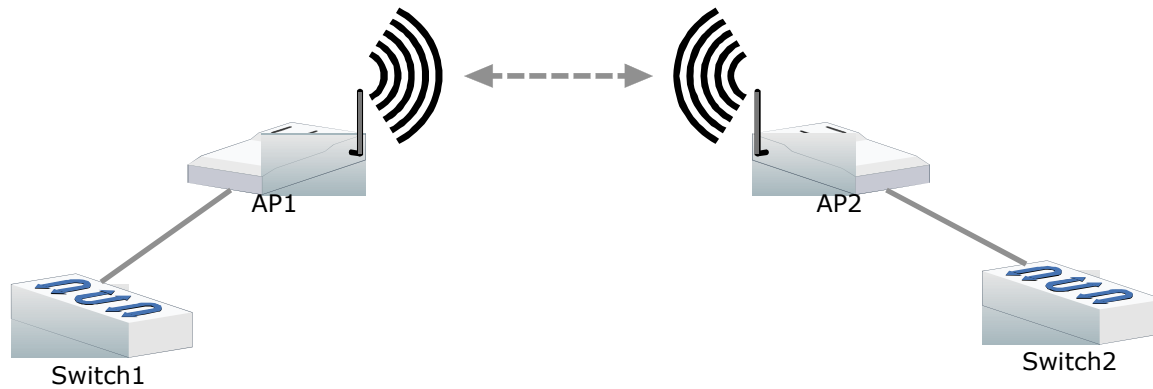
- Route (Layer3) -> passerelles nécessaires
- Pont (Layer2) -> transparent pour le réseau

Performance UDP



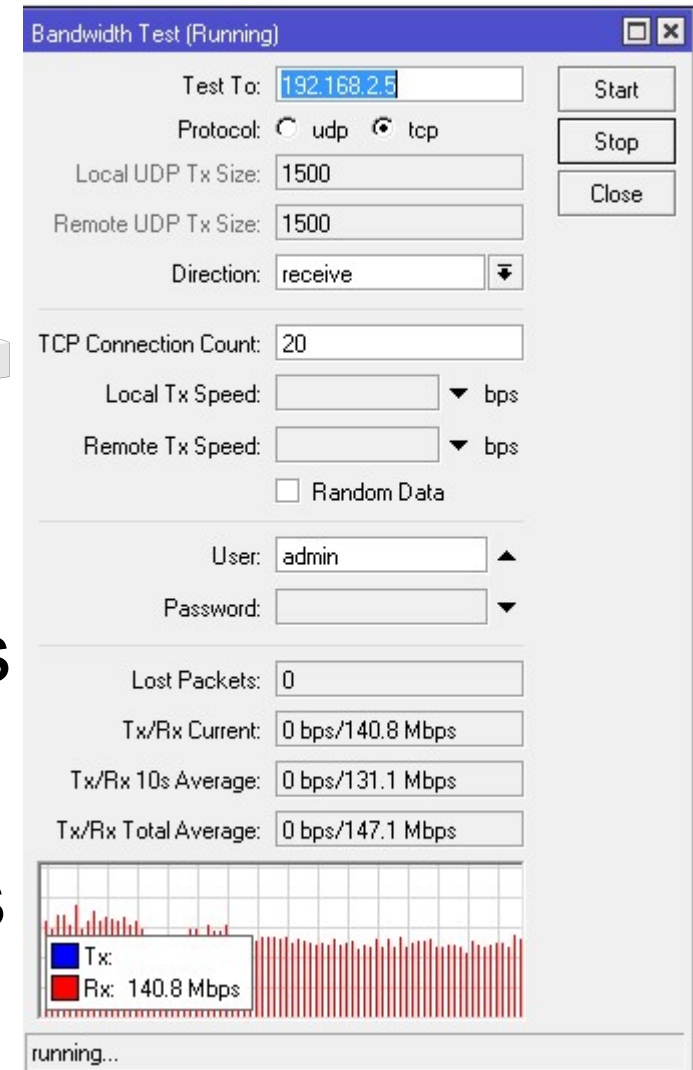
- Route : 220mbps - 105/105mbps
- Pont : 220mbps - 115/90mbps

Performance TCP

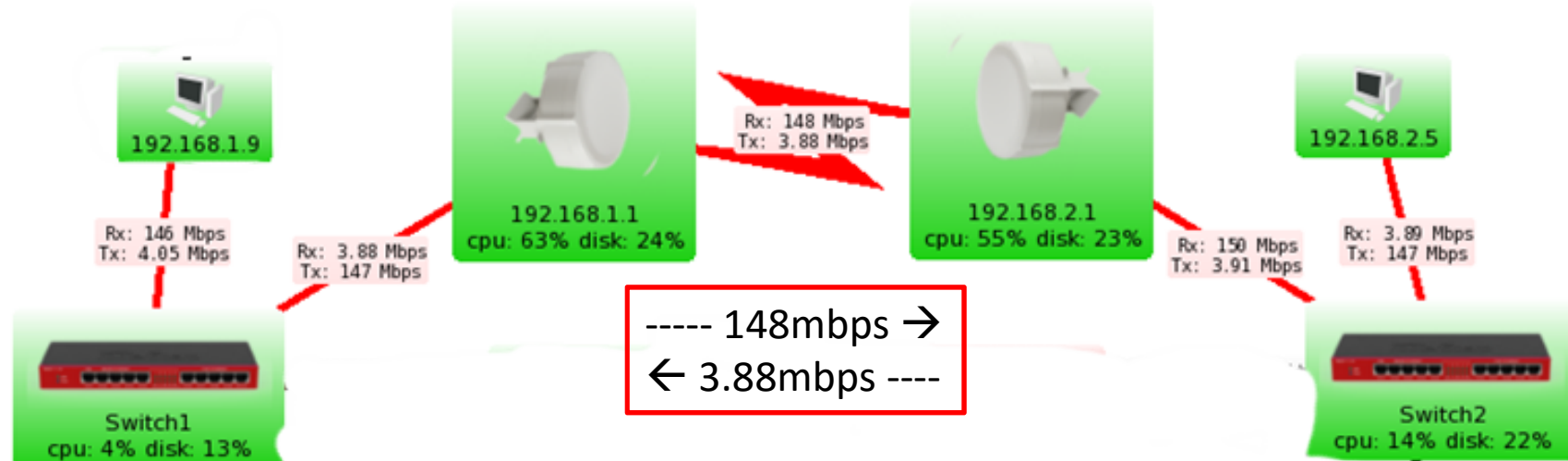


Route : 140mbps - 75/75mbps

Pont : 140mbps - 75/75mbps



Performance TCP

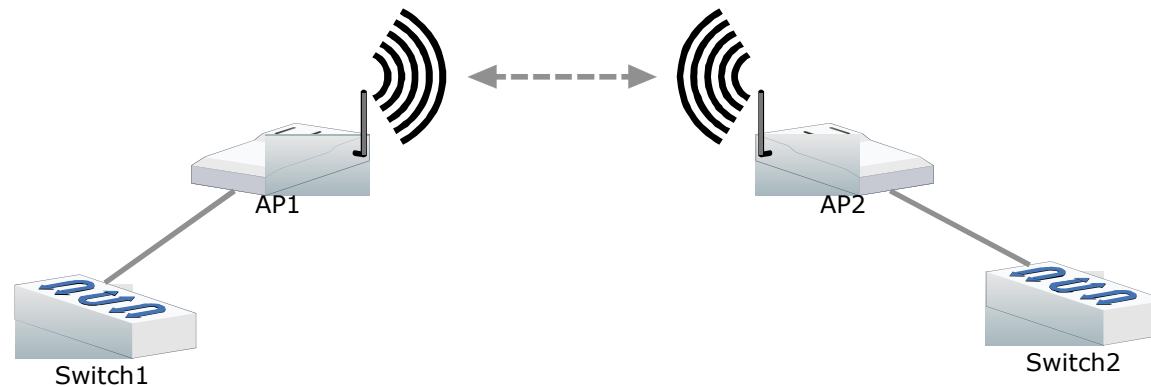


?????

d'où viennent ces 3.88mbps ?

-> TCP ACK et réduction de la vitesse car la liaison wifi est half-duplex

Facile – pont ou routage

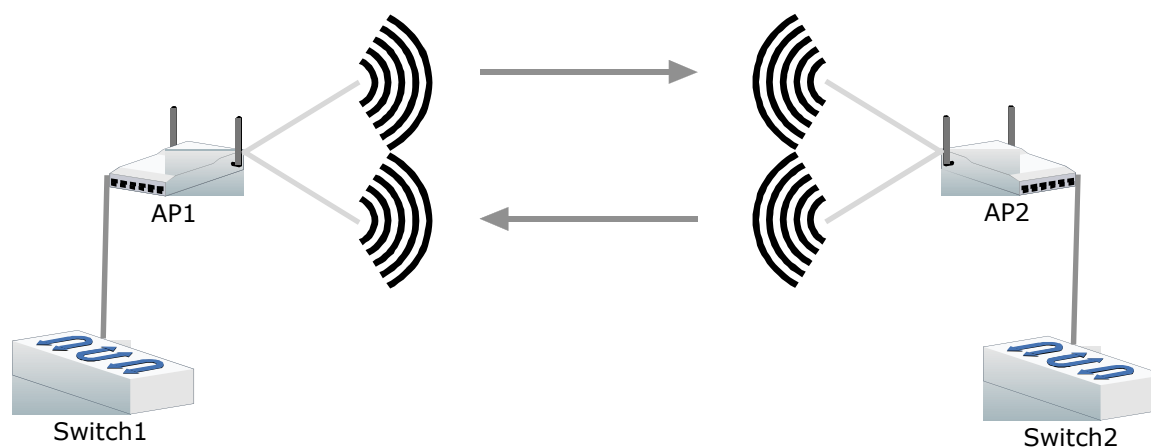


MAIS :

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

Solution :

2 liens wifi avec 2 APs



Comment réaliser cela ?

Plusieurs possibilités :

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

Avantages / Inconvénients

Avec NSTREME DUAL :

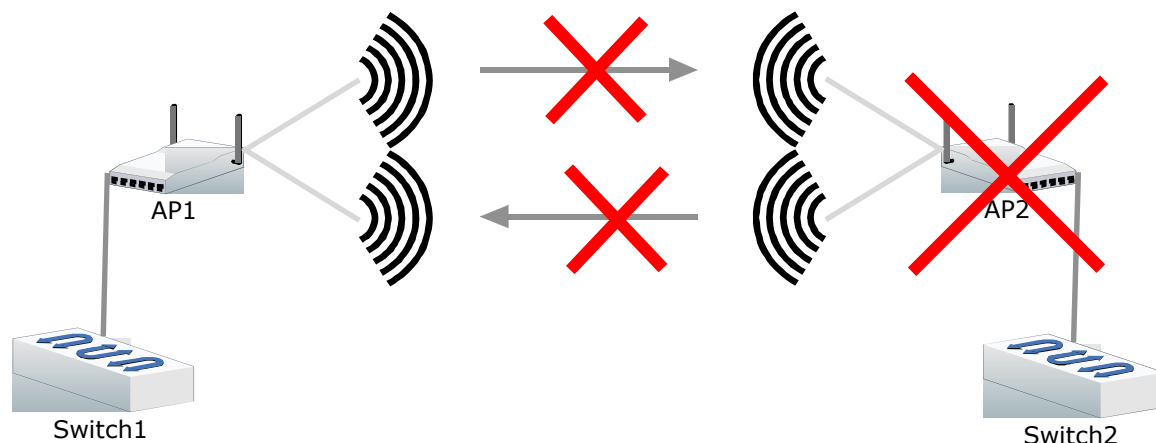
- «FULL DUPLEX»
Meilleure vitesse
- CPU INTENSIVE
- Mais surtout :
si 1 lien tombe -> plus de liaison

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

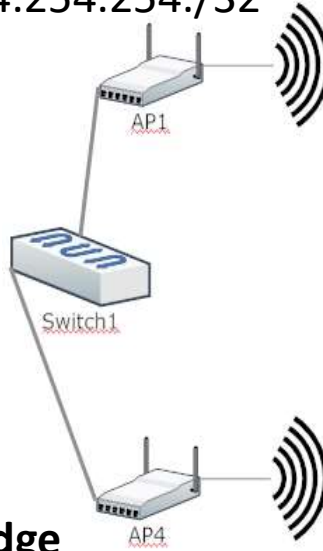
ETH1: 192.168.2.1/24

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

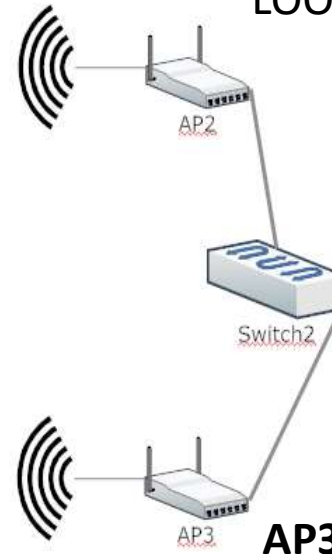
LOOPBACK: 10.254.254.251./32

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 beaucoup 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»

VRRP

- «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 VRRP

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 the configuration window for an interface named 'vrrp1'. The window has tabs for 'General', 'VRRP', 'Scripts', and 'Traffic', with 'VRRP' 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' (seconds)
- Preemption Mode
- Authentication: none (selected), simple, ah (radio buttons)
- Password: (empty text input)
- Version: 3 (dropdown menu)
- V3 Protocol: IPv4 (dropdown menu)

On the right side of the window, there are several buttons: OK, Cancel, Apply, Disable, Comment, Copy, Remove, and Torch. At the bottom of the window, there are status indicators: '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
- Ajouter les différents réseaux qui font partie de votre configuration

The screenshot shows the OSPF configuration interface. The top window is titled "OSPF Instance <default>" and has tabs for "General", "Metrics", "MPLS", and "Status". The "General" tab is active, showing the "Name" field set to "default" and the "Router ID" field set to "10.254.254.254", which is highlighted with a red box. Below these fields are several dropdown menus for redistributing routes: "Redistribute Default Route" (never), "Redistribute Connected Routes" (no), "Redistribute Static Routes" (no), "Redistribute RIP Routes" (no), "Redistribute BGP Routes" (no), and "Redistribute Other OSPF Routes" (no). To the right of these fields are buttons for "OK", "Cancel", "Apply", "Disable", "Comment", "Copy", and "Remove".

The bottom window is titled "OSPF" and has tabs for "Instances", "Networks", "Areas", "Area Ranges", and "Virtual Links". The "Networks" tab is active, showing a table with a red box around it. The table has columns for "Network" and "Area".

Network	Area
10.254.254.254	backbone
172.16.16.0/30	backbone
192.168.1.0/24	backbone

Configuration du «Full-duplex»

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

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

OSPF

Interfaces Instances Networks Areas

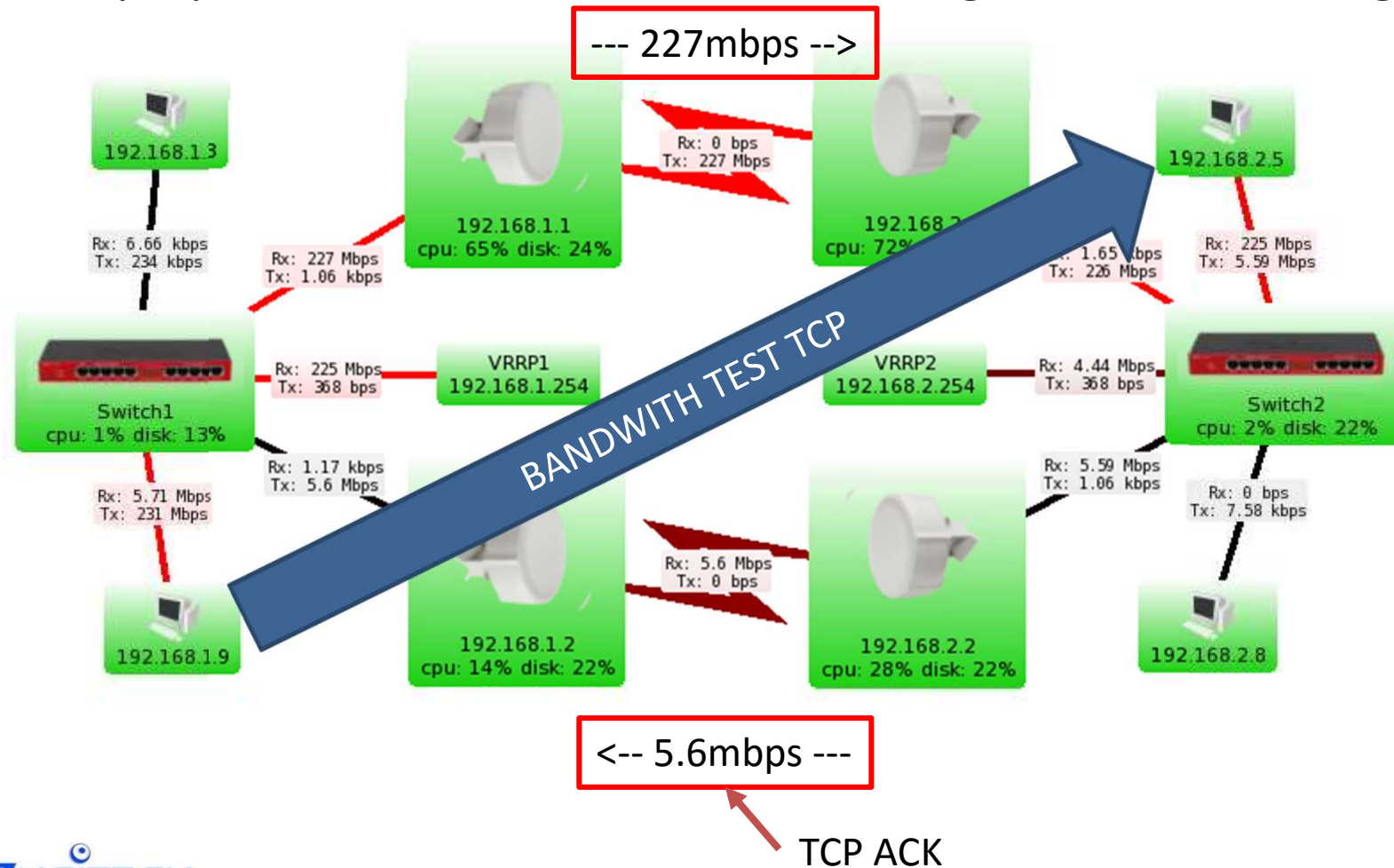
+ - ✓ ✗

	Interface	Cost	Priority
	ether1	100	
DP	loopback	10	
DP	vmp 1	10	
D	wlan1	10	

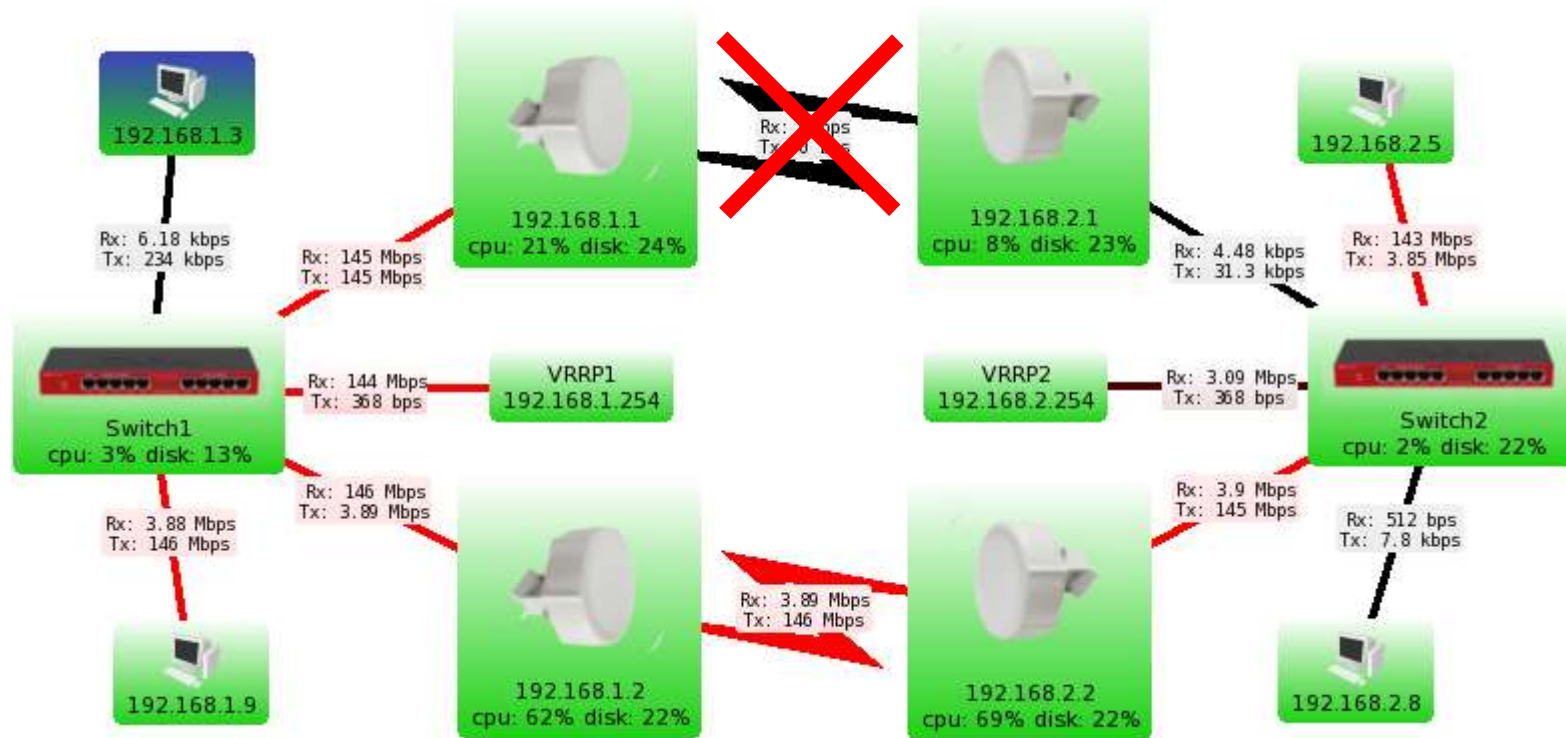
Cela crée la direction
des paquets IP

VRRP et OSPF configurés

A comparer aux 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

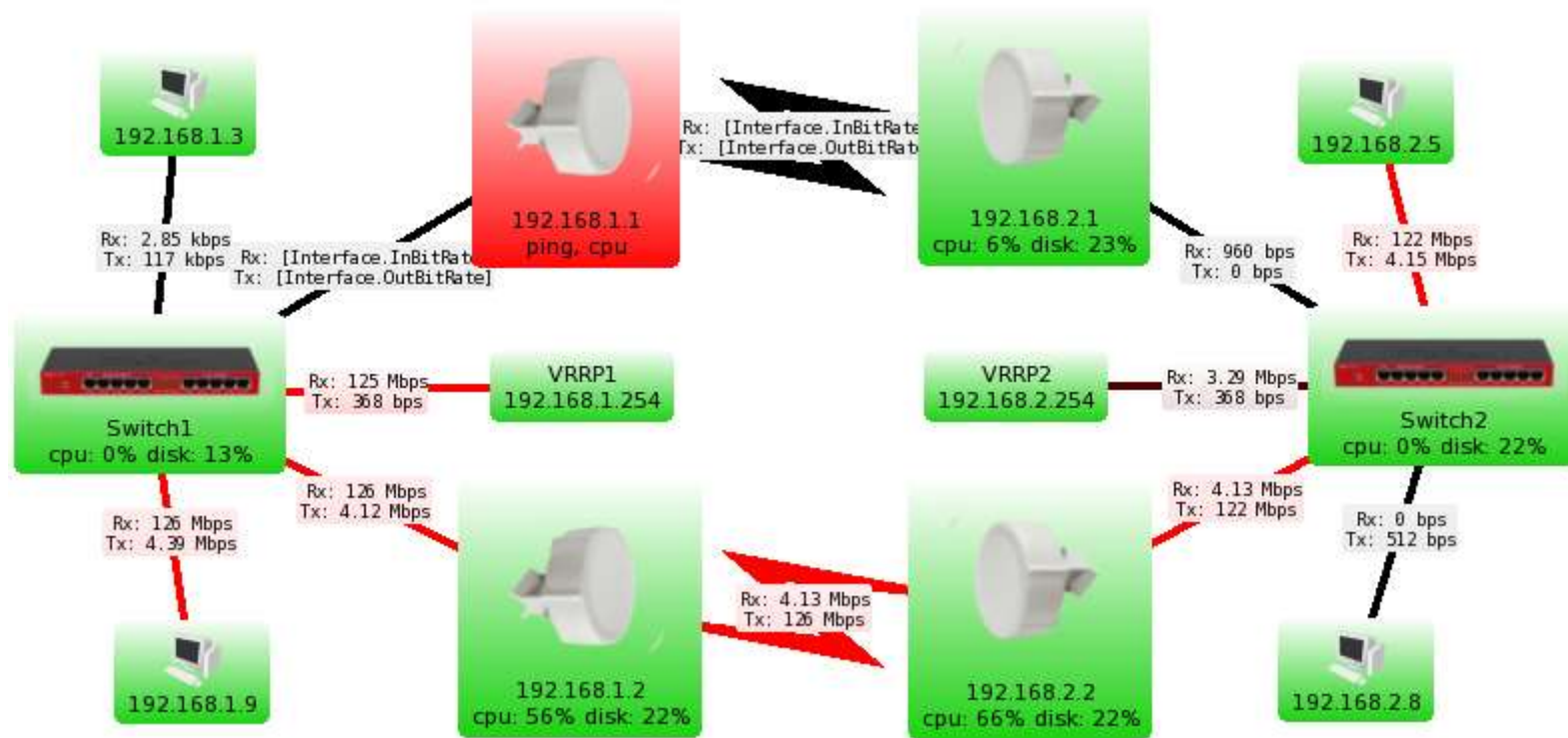
5 Pings et tout fonctionne
OSPF rétablit la connexion

The screenshot shows the WinBox Ping utility window. The 'General' tab is active, with 'Ping To:' set to '192.168.2.8'. The 'Packet Count' is set to 136 and the 'Timeout' is 1000 ms. The results table shows 138 items, with 133 of 136 packets received, resulting in a 2% packet loss. The table includes columns for Seq #, Host, Time, Reply Size, TTL, and Status.

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	

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

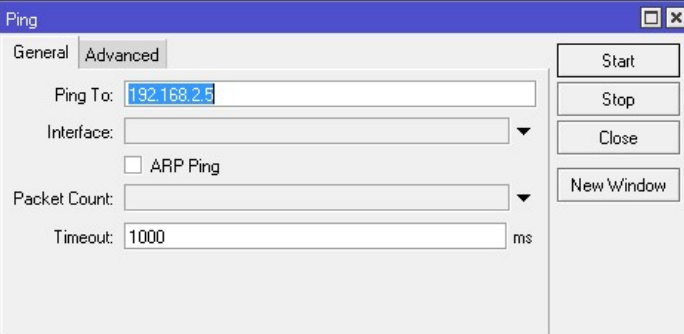
Redondance – 1 AP down



Redondance – 1 AP down

10 Pings et tout fonctionne

OSPF et VRRP mis à contribution



The screenshot shows the Windows Ping utility window. The 'General' tab is active, with 'Ping To:' set to '192.168.2.5'. The 'Packet Count' is set to 328 and the 'Timeout' is 1000 ms. The 'Start' button is visible. Below the settings is a table of ping results.

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	

Summary: 328 items, 317 of 328 packets received, 3% packet loss, Min: 1 ms, Avg: 4 ms, Max: 13 ms

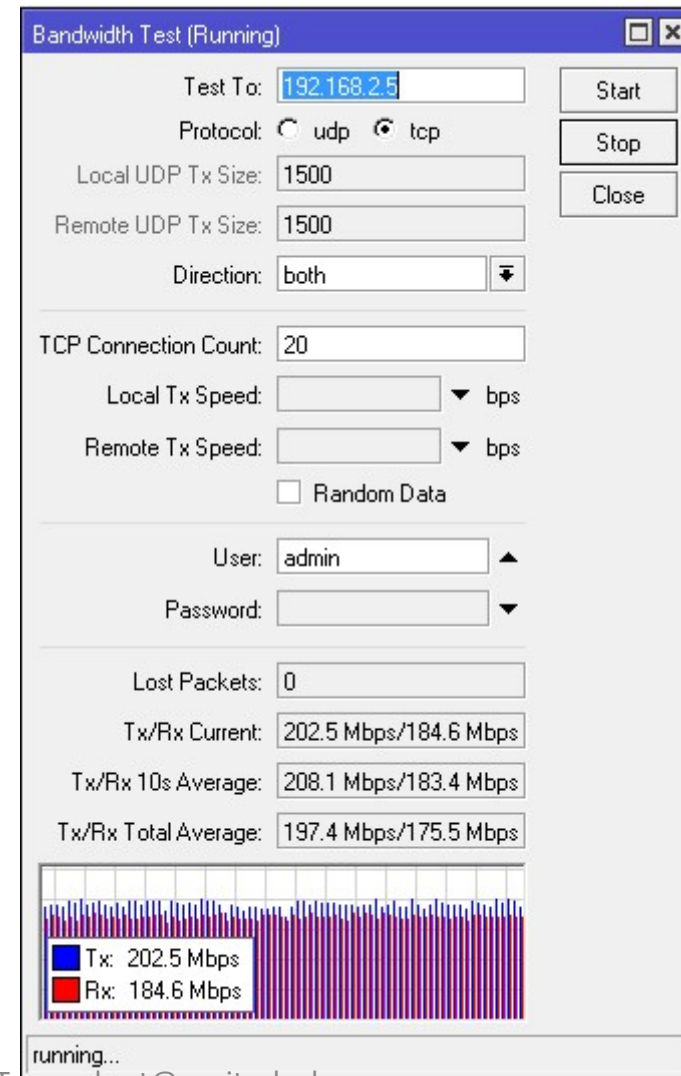
La Redondance fonctionne ... qu'en est-il des performances ?

TCP : 200Mbps/185Mbps

Soit un total de 385Mbps

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

2x matériel -> 3x performance !



Quelques résultats en 802.11ac



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

En 40mhz -> TCP -> 270mbps / 270mbps

WIFI

Conclusion:

- Nous pouvons donc obtenir sur une même configuration de la redondance et une amélioration des performances pour une liaison sans-fil

- Pourquoi pas ?

Matériel utilisé: 4x SXT G et 2x RB2011

Partie 2 - IPSEC

Cas pratique:

Tunnel pour relier 2 sites d'un client:

- EOIP + IPSEC
- Bande passante 100mb symétrique
- Utilisation de CCR1009

-> Aucun soucis, les CCR1009 assure cette liaison

Quelques mois plus tard...

Le client reçoit la confirmation que les lignes de ses sites passent à 1gb/s symétrique ...

Les 2 CCR1009 font grise mine ...

Impossible pour eux d'assurer le trafic, le client ne comprend pas qu'il doit renouveler ses 2 routeurs quasi neufs

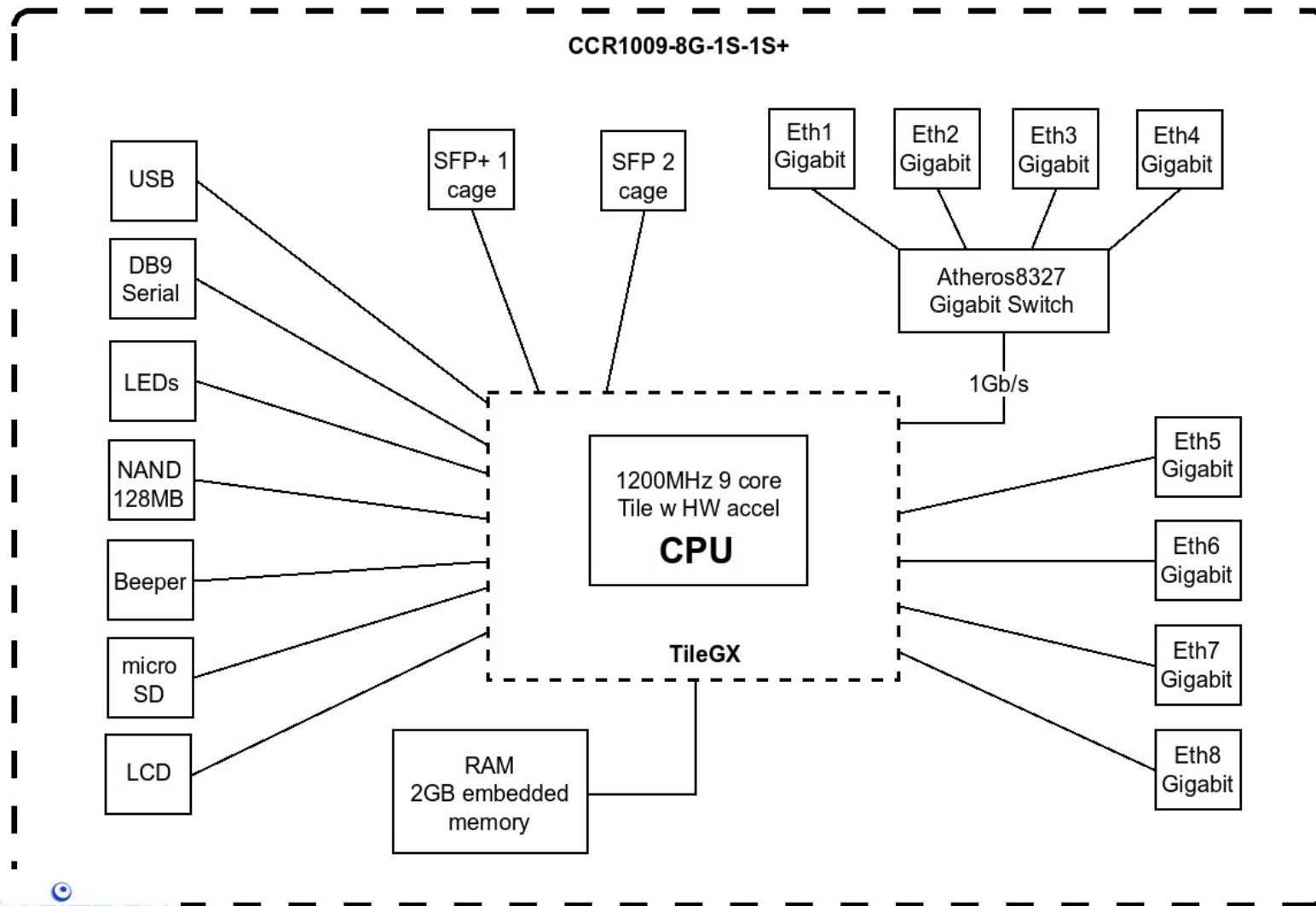
Est-ce la seule solution?

Examinons les performances du CCR1009 :

- Sans IPSEC
- En UDP avec IPSEC
- En TCP avec IPSEC



Architecture matérielle



Sans IPSEC

EOIP:

Un seul sens: **1Gb/s**

Bidirectionnel: **1Gb/s full duplex**

No problem, le CCR1009 peut assurer un 1gb/s de bande passante non chiffré

Avec IPSEC en UDP

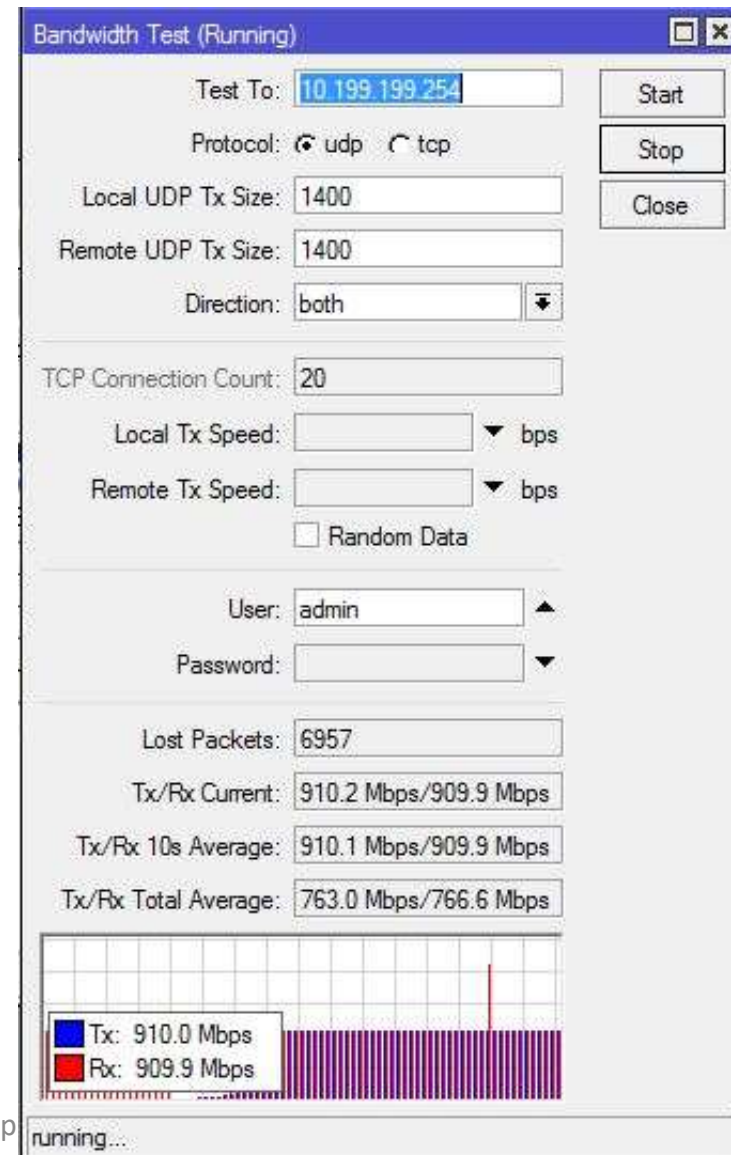
EOIP:

Un seul sens: 1Gb/s

Bidirectionnel:

1Gb/s full duplex!

Woo! Ca performe!



Avec IPSEC en TCP

EOIP:

Un seul sens:

600Mb/s (et 30Mbps TCP ACK)

Bidirectionnel:

320Mb/s + 270Mb/s (+ ACK)

Donc en TCP ... un lien CCR1009 peut assurer jusqu'à environ **250Mb/s** sans problème

Puissance de traitement de 600Mb/s en TCP

Performance

Si on regarde attentivement, en **UDP**, le routeur peut chiffrer plus de **900Mb/s**

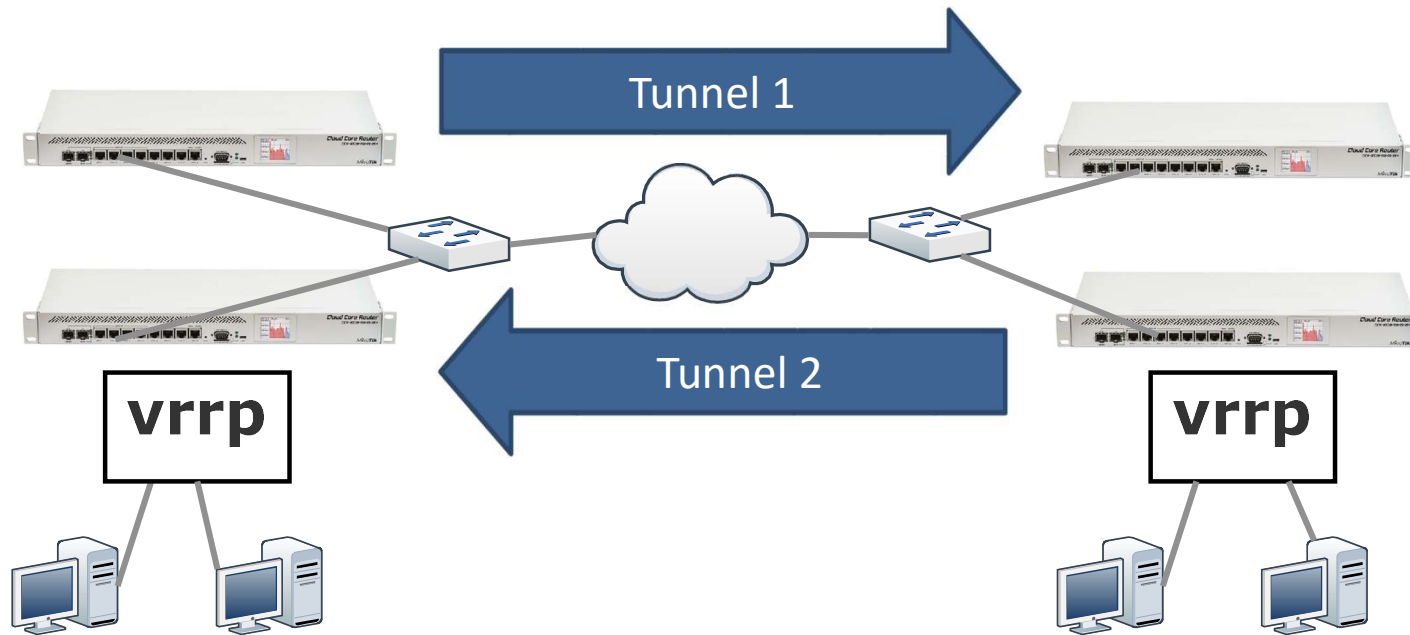
En **TCP** par contre , les performances ne sont plus que de **250-300Mb/s** pour la même liaison

Cela ressemble beaucoup au problème rencontré avec le lien wifi en half-duplex, en tous cas au niveau de la perte de performance

Et si nous testions sur une configuration avec 4 routeurs?

Nouvelle infra

4 routeurs CCR1009 – 2 tunnels EOIP:



Donc 4 adresses IP fixes nécessaires...

IPv6

Changement des tunnels en IPv6:

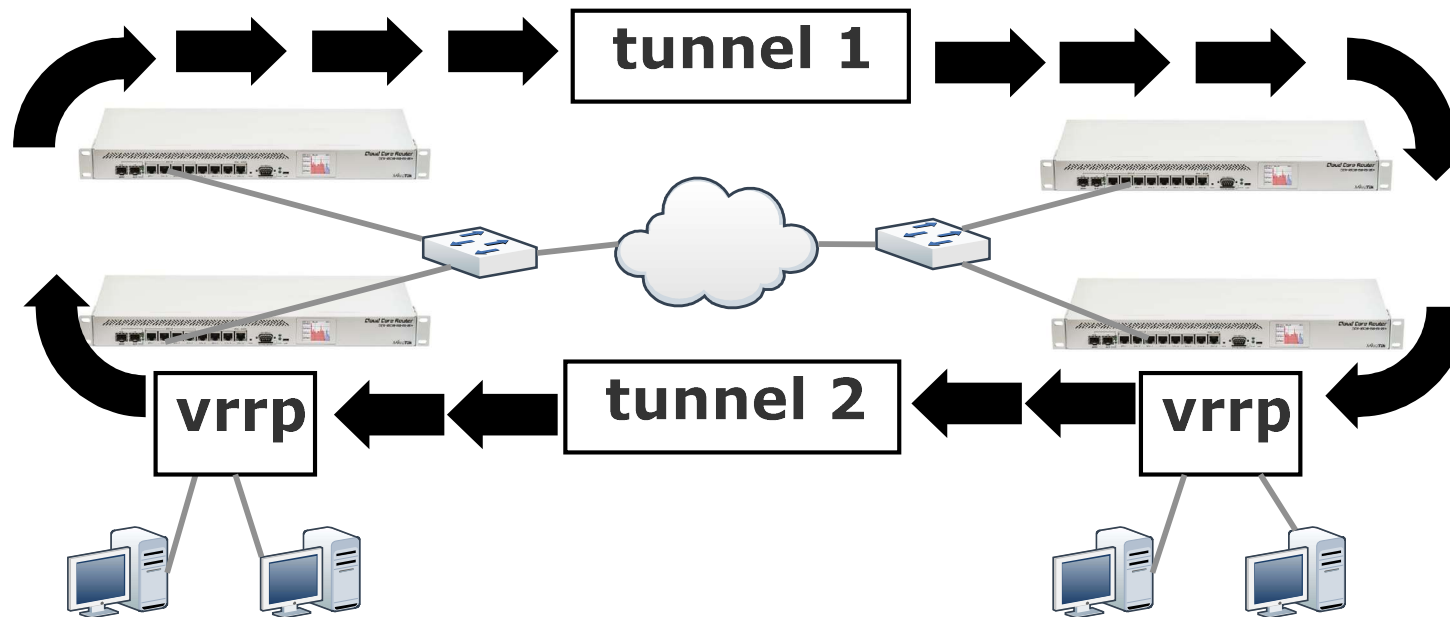
EOIPv6 fonctionne et est très stable

En général les adresses IPv6 fixes sont fournies gratuitement et en nombre important

Seuls les tunnels sont en IPv6, le reste de l'infra reste en IPv4

OSPF pour le routage

on utilise OSPF au-dessus pour router les paquets... exactement de la même manière que le précédent exemple du pont wifi.



Et le résultat:

Vitesse obtenue en TCP FULL DUPLEX:

300Mbps ... Non

500Mbps ... Non

600 ? ... toujours pas

700 ? ... presque

Et le gagnant est :

Nouvelles performances

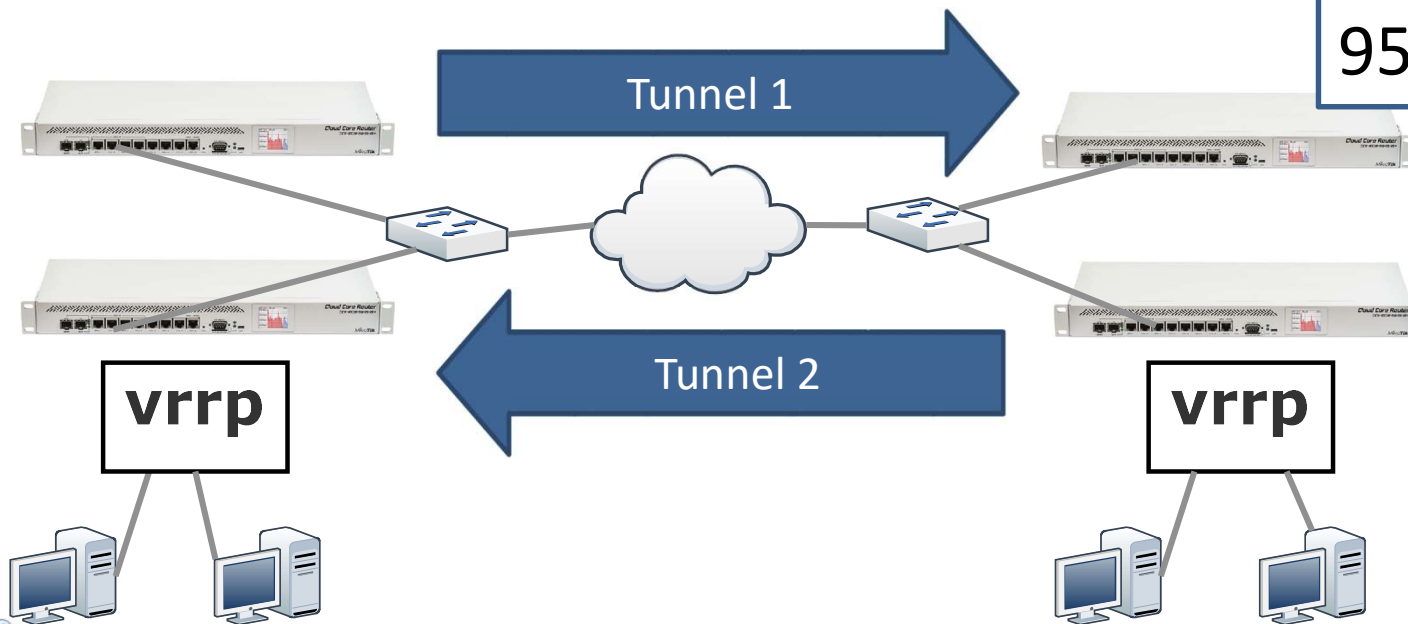
CCR1016 comme routeur central

Et...	Protocol	Src.	Dst.	VLAN Id	DSCP	Tx Rate	Rx Rate	Tx
800 (ip)	17 (udp)	10.98.98.2:500 (isakmp)	10.97.97.2:500 (isakmp)			0 bps	3.4 kbps	
86dd...	50 (ipsec)	fde0:969b:dd8e:30f8::3	fde0:969b:dd8e:30f9::3			983.7 M...	0 bps	81
86dd...	50 (ipsec)	fde0:969b:dd8e:30f8::2	fde0:969b:dd8e:30f9::2			2.5 kbps	954.6 M...	
88bf			0.0.0.0			267.5 k...		

983.7Mbps

Plus de 900Mbps TCP Full duplex en IPSEC !

954.6Mbps



900Mbps

Torch (Running)

Interface: eoipv6-tunnel1

Entry Timeout: 00:00:03 s

Collect:

- Src. Address
- Dst. Address
- MAC Protocol
- Protocol
- DSCP
- Src. Address6
- Dst. Address6
- Port
- VLAN Id

Filters:

Src. Address: 0.0.0.0/0

Dst. Address: 0.0.0.0/0

Src. Address6: ::/0

Dst. Address6: ::/0

MAC Protocol: all

Protocol: any

Port: any

VLAN Id: any

DSCP: any

Et...	Prot...	Src.	Dst.	VLAN Id	DSCP	Tx Rate	Rx Rate	Tx Pkts	Rx Pkts
800 (ip)	6 (tcp)	10.199.199.245:53001	192.168.100.92:5001			0 bps	473.4 M...		
800 (ip)	6 (tcp)	10.199.199.254:35282	192.168.100.1:2000 (btserv)			0 bps	184.0 M...		
800 (ip)	6 (tcp)	10.199.199.254:35283	192.168.100.1:2000 (btserv)			0 bps	179.6 M...		
800 (ip)	6 (tcp)	10.199.199.252:51681	192.168.100.181:2000 (btserv)			0 bps	6.4 mbps		
800 (ip)	6 (tcp)	10.199.199.252:51680	192.168.100.181:2000 (btserv)			0 bps	5.8 Mbps		
800 (ip)	6 (tcp)	10.199.199.10:46342	192.168.100.181:2000 (btserv)			0 bps	5.7 Mbps		
800 (ip)	6 (tcp)	10.199.199.10:46343	192.168.100.181:2000 (btserv)			0 bps	4.8 Mbps		
800 (ip)	6 (tcp)	10.199.199.247:5001	192.168.100.58:45076			0 bps	2.7 Mbps		
800 (ip)	6 (tcp)	10.199.199.10:8291 (winb...	192.168.100.150:56924			0 bps	154.3 k...		
800 (ip)	6 (tcp)	10.199.199.10:8291 (winb...	192.168.100.150:57305			0 bps	2.8 kbps		
88bf			0.0.0.0			0 bps	1728 bps		
800 (ip)	1 (ic...	10.99.95.2	192.168.100.45			0 bps	1120 bps		
800 (ip)	1 (ic...	10.99.95.2	10.99.95.1			784 bps	0 bps		
800 (ip)	89 (...)	224.0.0.5	10.99.95.1			656 bps	0 bps		

bps Total Rx: 863.1 Mbps Total Tx Packet: 2 Total Rx Packet: 119 534

**IPERF – 1 SEULE
connexion TCP
473.4Mbps
(max pour Atom)**

**MikroTik Bwtest
2 connexions TCP
363,6Mbps
(max RB1200)**

**50Mbps pour
les TCP ACK des
tests inverses**

Redondance

Avec 4 routeurs actifs, en cas de maintenance sur un routeur, la liaison est toujours disponible ... donc un vrai plus

Et dans ce cas le client est content ...

Conclusion

Bien que chaque infrastructure soit différente, l'ajout de redondance permet (souvent) aussi de gagner en performance

RouterOS dispose de beaucoup de fonctionnalités pour justement rendre votre infrastructure réseau plus performante

Philippe ROBERT - p.robert@engitech.ch