



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

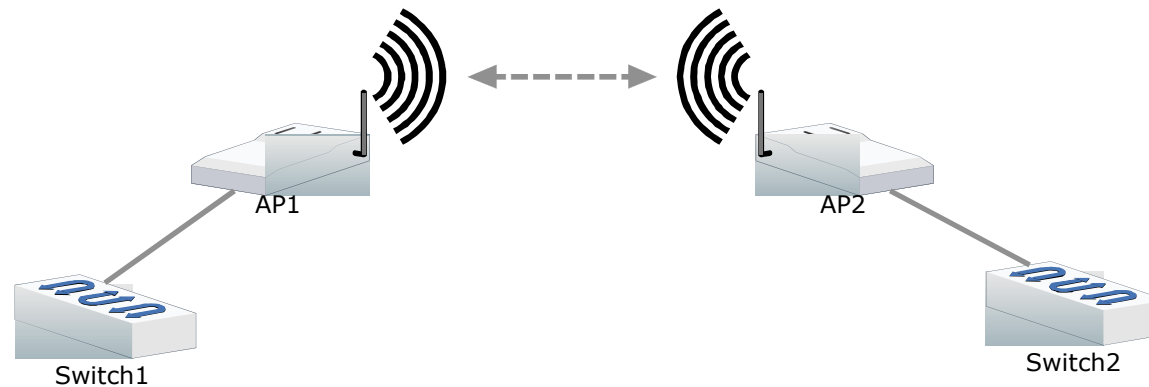
consulting, formation et distribution des produits MikroTik
gestion serveurs, datacenter, réseau wifi,....

2 parties

1: liaison Point à Point sans fil

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

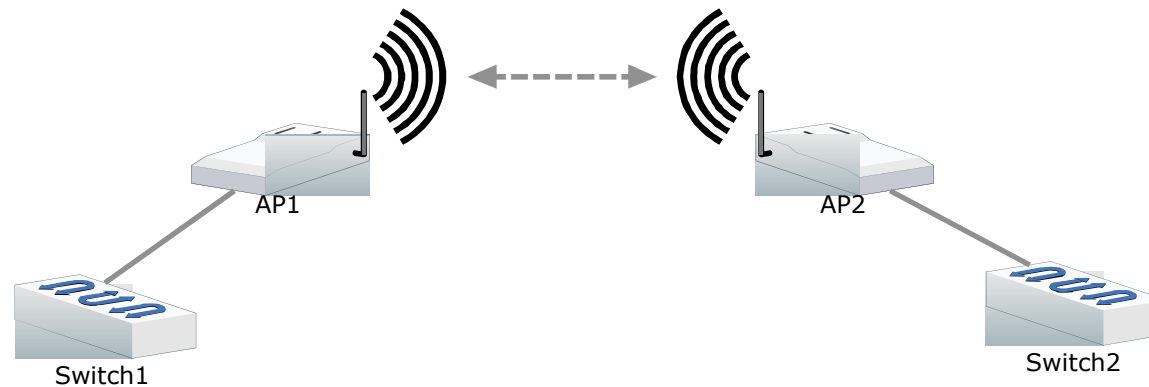
Relier 2 points par WIFI



2 possibilités :

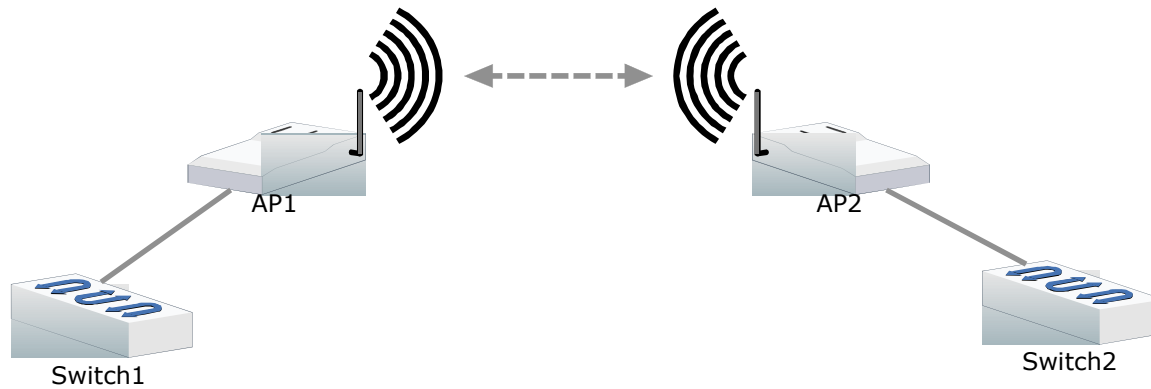
- Route (Layer3) -> passerelles nécessaires
- Pont (Layer2) -> transparent pour le réseau

Performance UDP



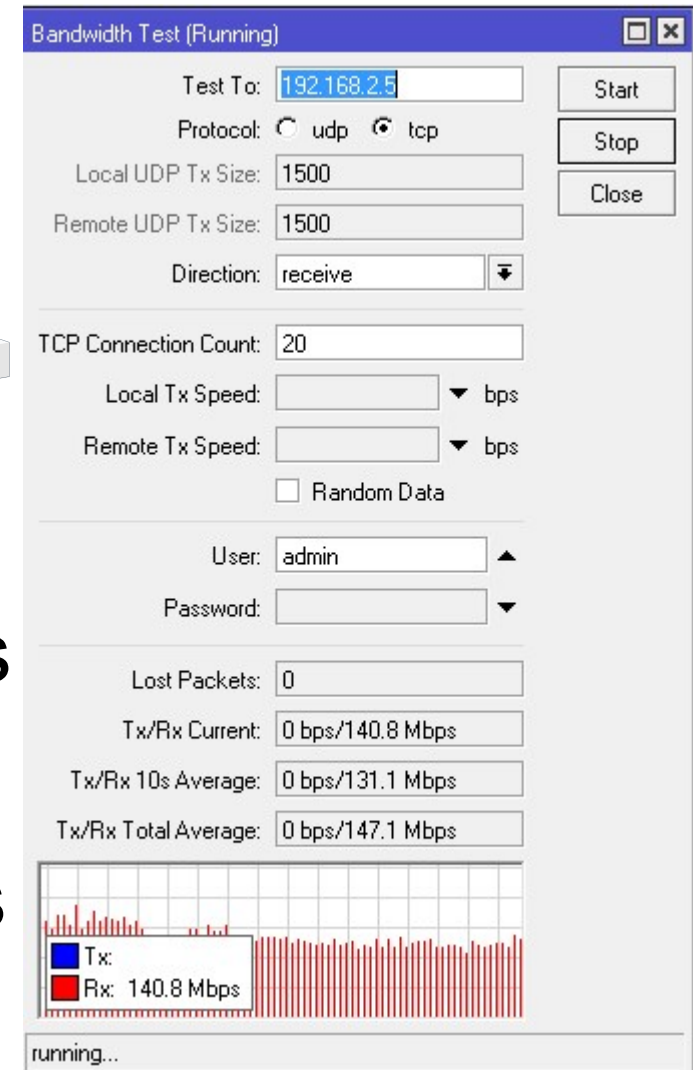
- Route : 220mbps - 105/105mbps
- Pont : 220mbps - 115/90mbps

Performance TCP

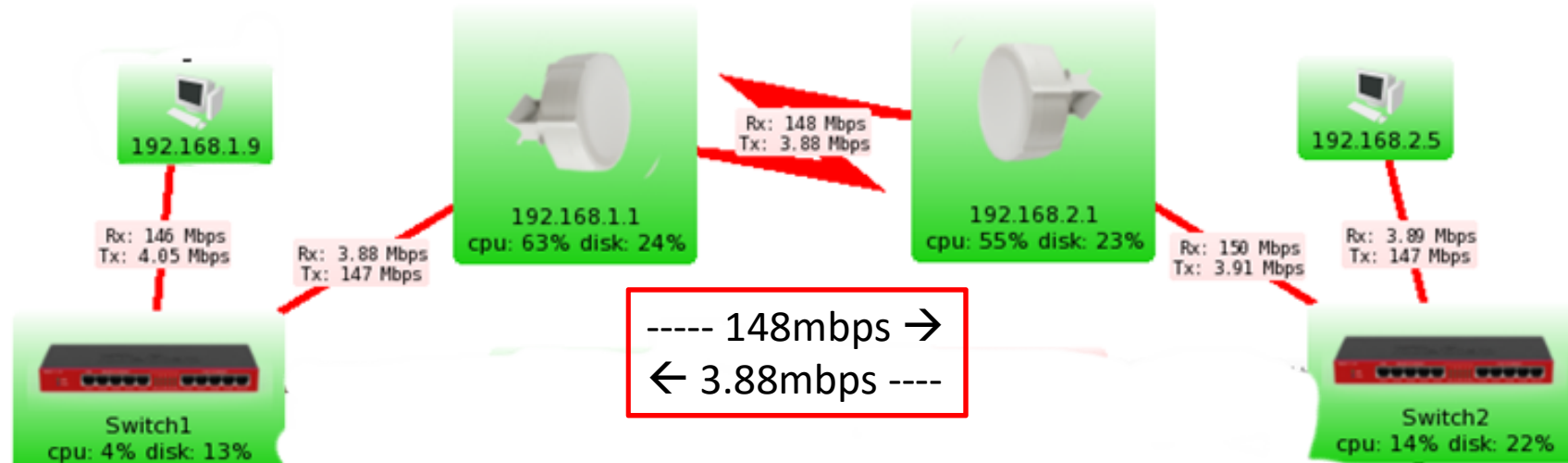


Route : 140mbps - 75/75mbps

Pont : 140mbps - 75/75mbps



Performance TCP

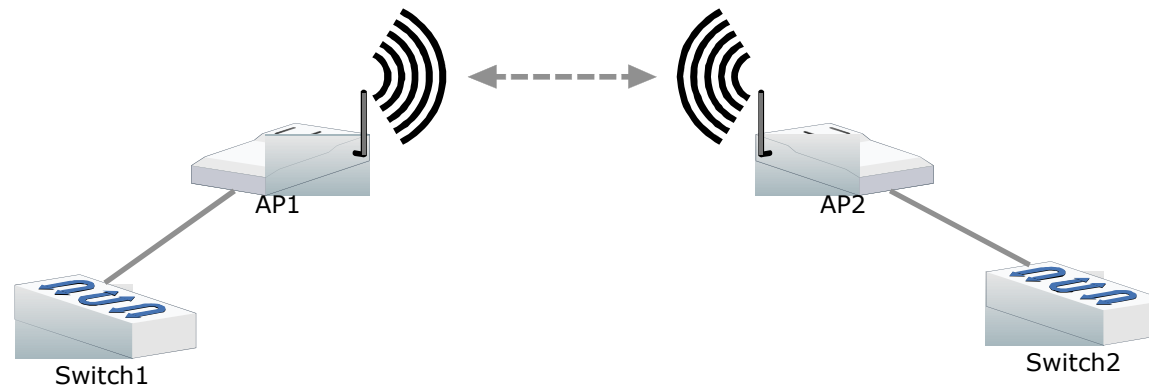


?????

d'où viennent ces 3.88mbps ?

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

Facile – pont ou routage

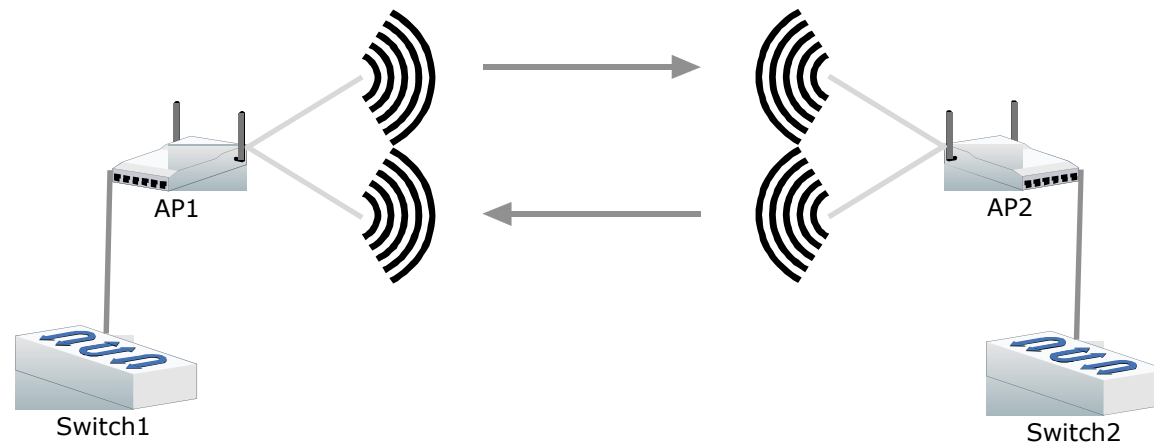


MAIS :

- 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 :

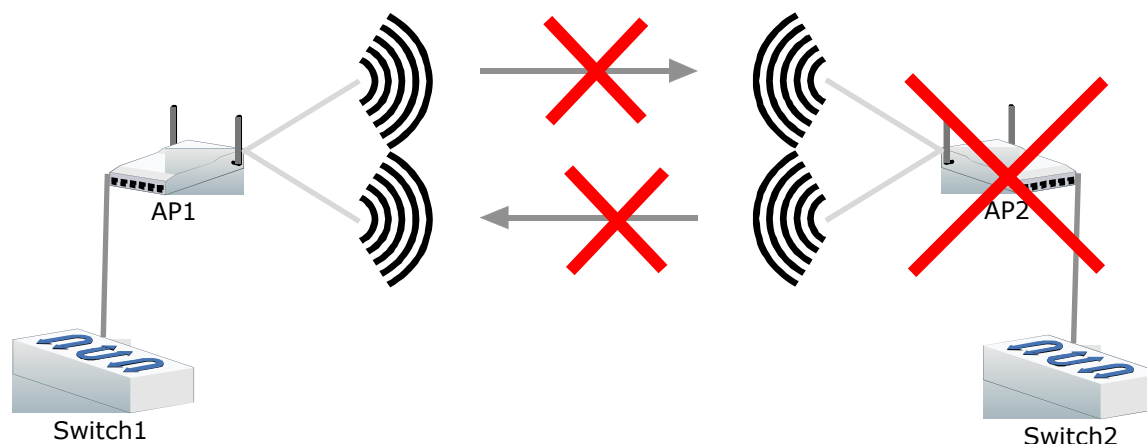
- «FULL DUPLEX»
Meilleure vitesse
- CPU INTENSIVE
- Mais surtout :
si 1 lien tombe -> plus de liaison

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

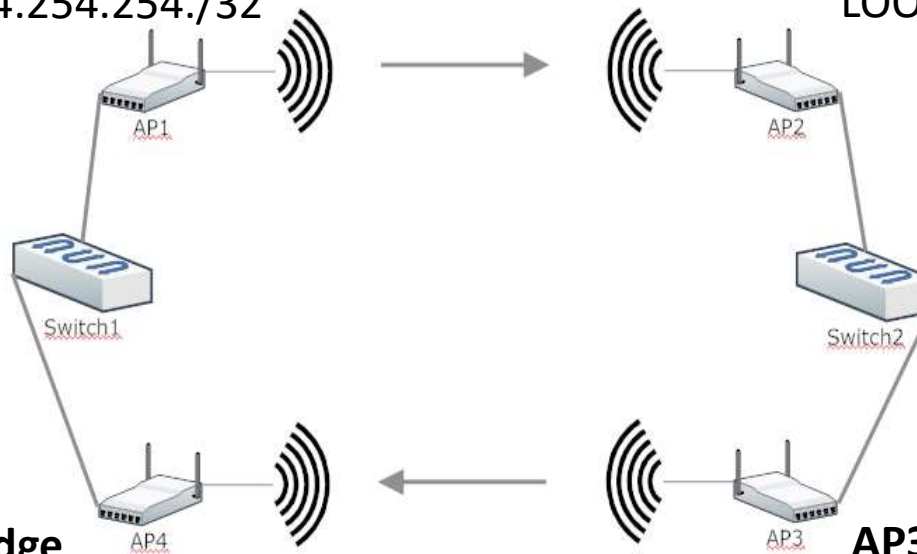
LOOPBACK: 10.254.254.251./32

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

Interface <vrrp1>

General VRRP Scripts Traffic

Interface: ether1

VRID: 1

Priority: 100

Interval: 1.00 s

☒ Preemption Mode

Authentication

☒ none ☐ simple ☐ ah

Password:

Version: 3

V3 Protocol: IPv4

OK Cancel Apply Disable Comment Copy Remove Torch

enabled running slave 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:

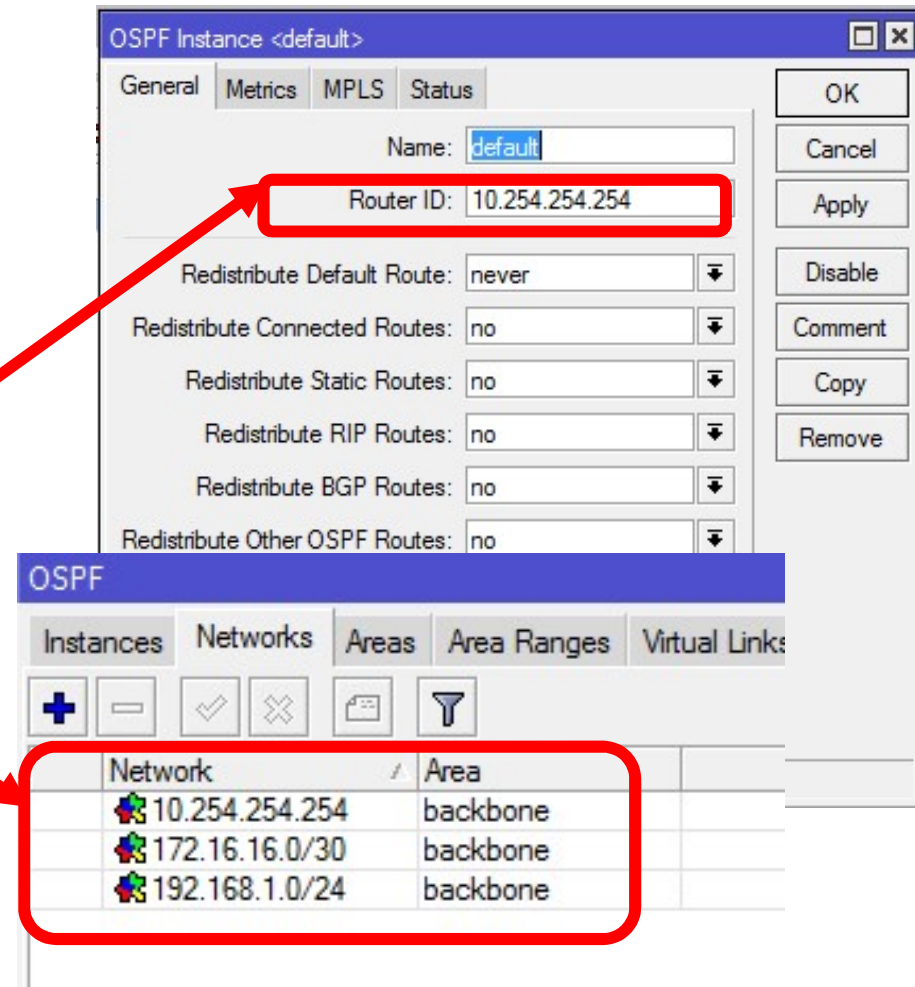
Créer un bridge sans interface

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



Configuration du «Full-duplex»

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

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

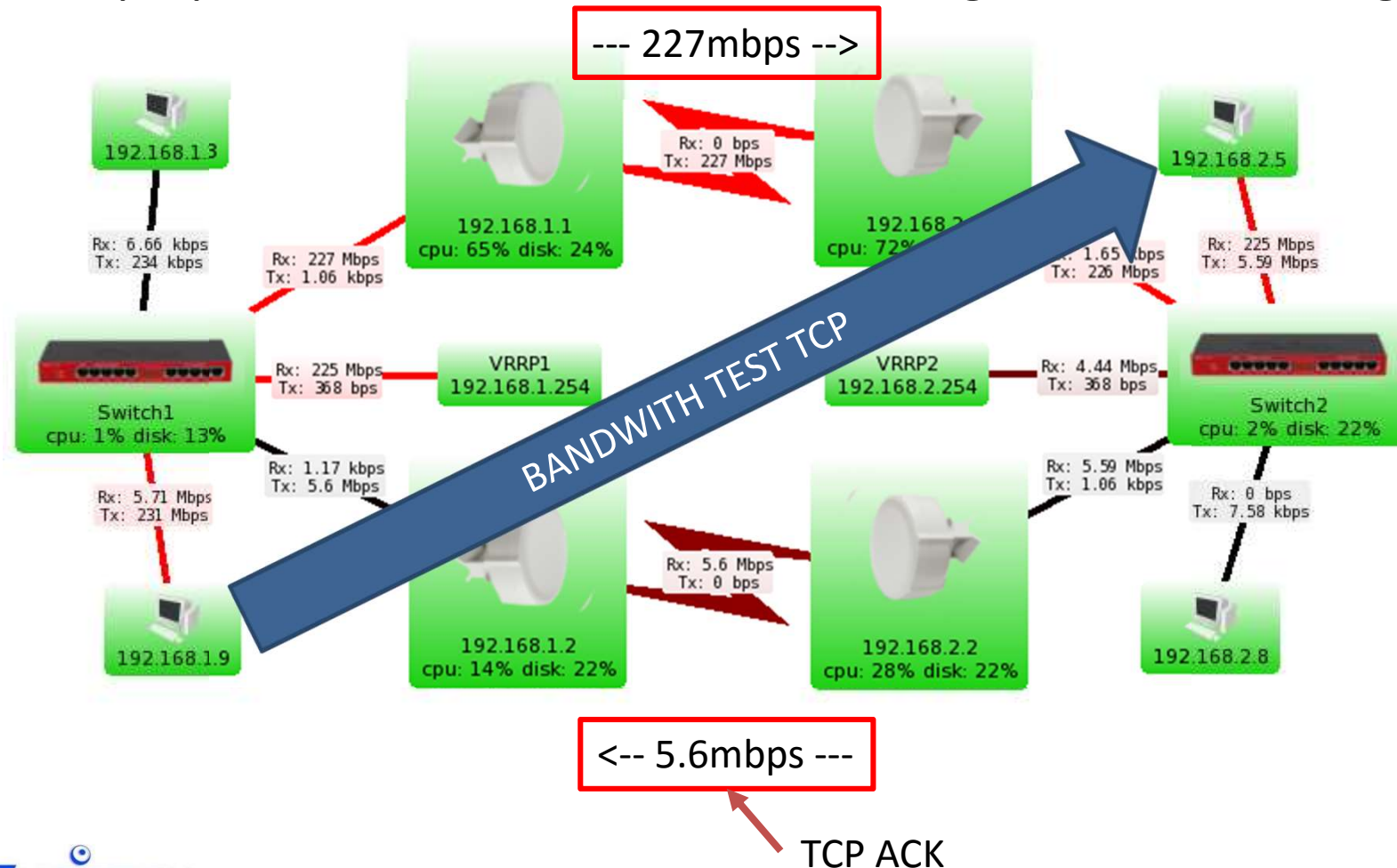
OSPF

Interfaces	Instances	Networks	Areas
+	-	✓	✗
Interface	Cost	Priority	
ether1	100		
DP loopback	10		
DP vmp1	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

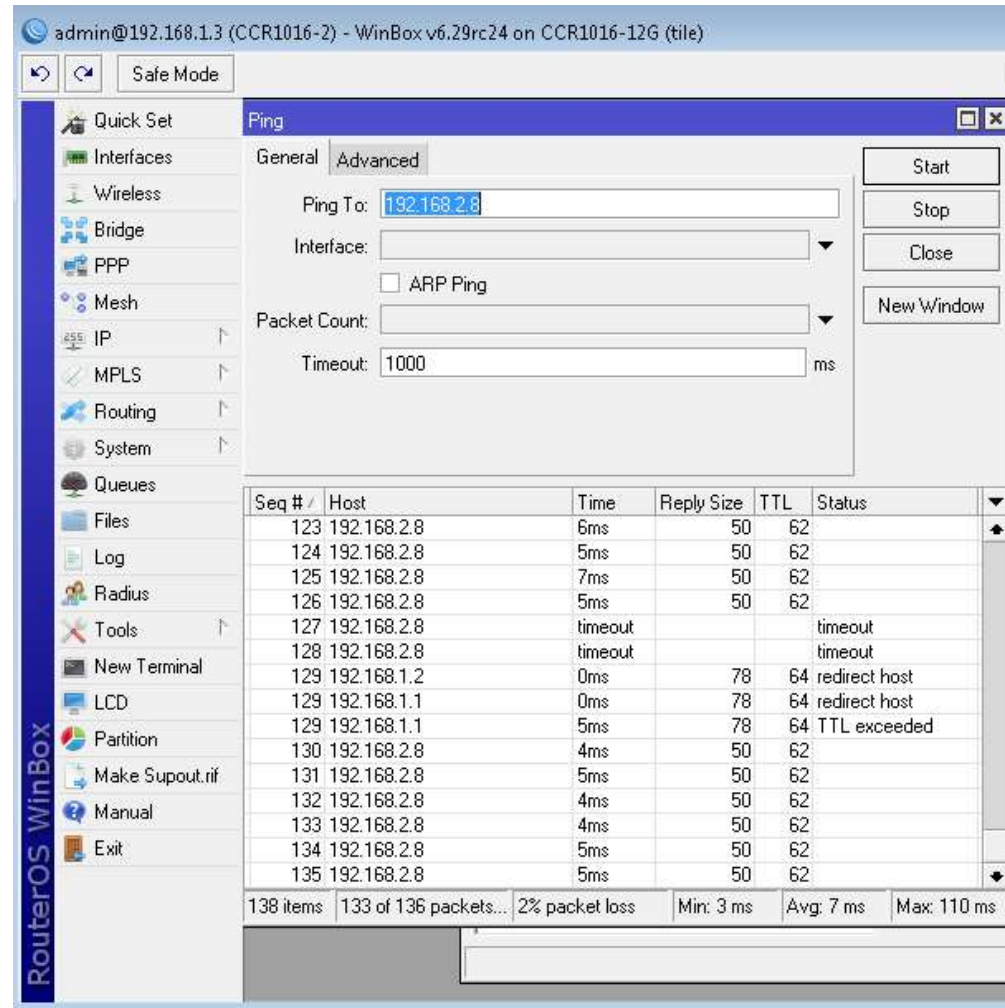


Redondance – 1 lien coupé

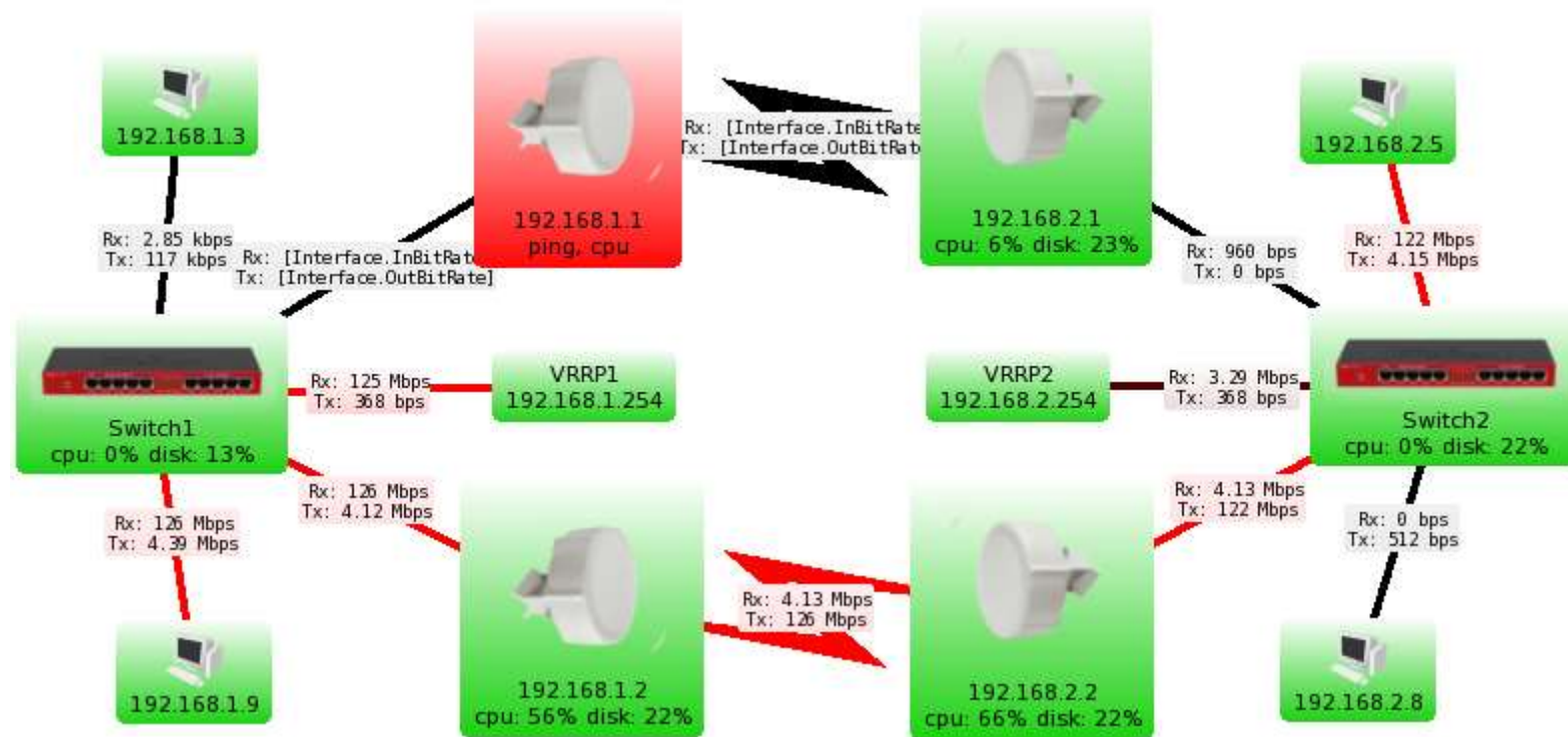


Redondance – 1 lien coupé

5 Pings et tout fonctionne
OSPF rétablit la connexion



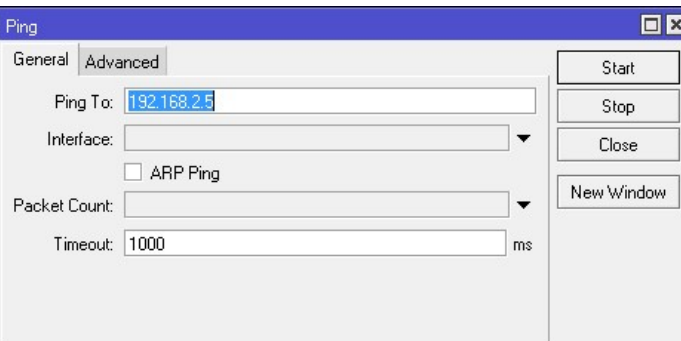
Redondance – 1 AP down



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

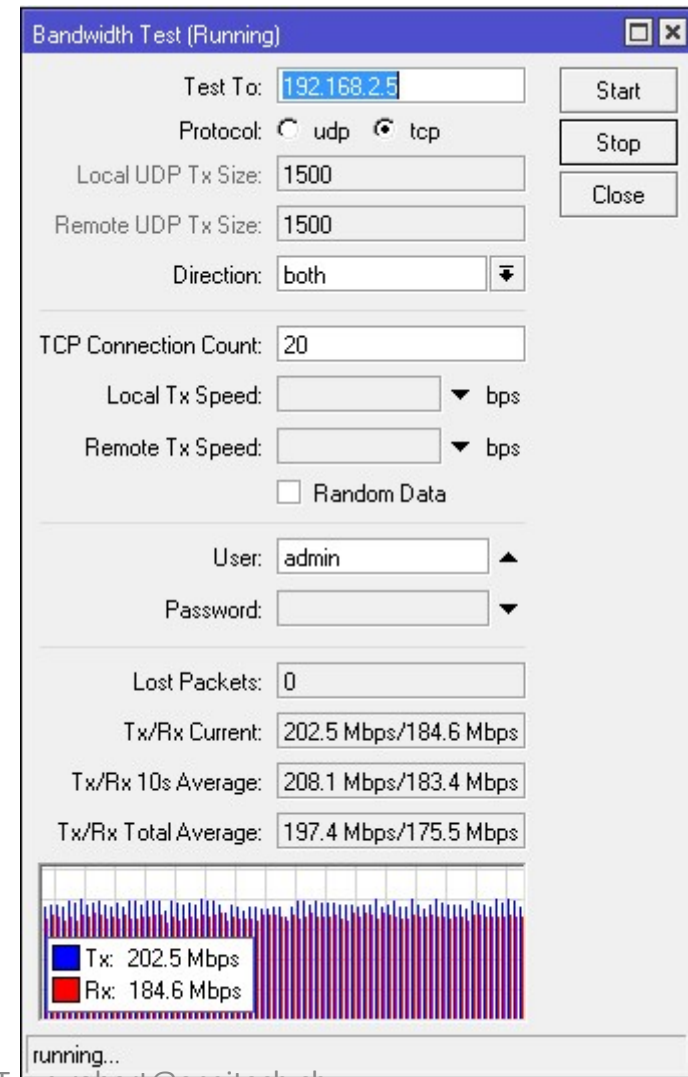
La Redondance fonctionne ... qu'en est-il des performances ?

TCP : 200Mbps/185Mbps

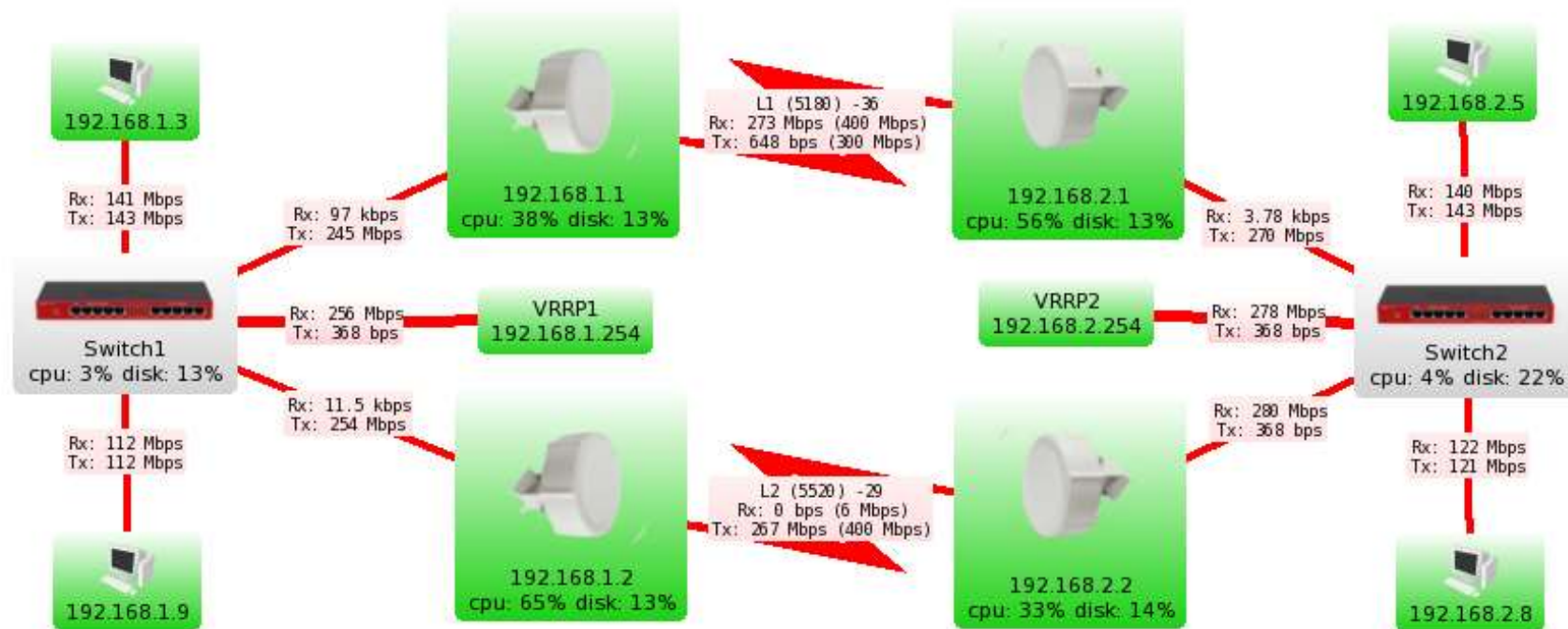
Soit un total de 385Mbps

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

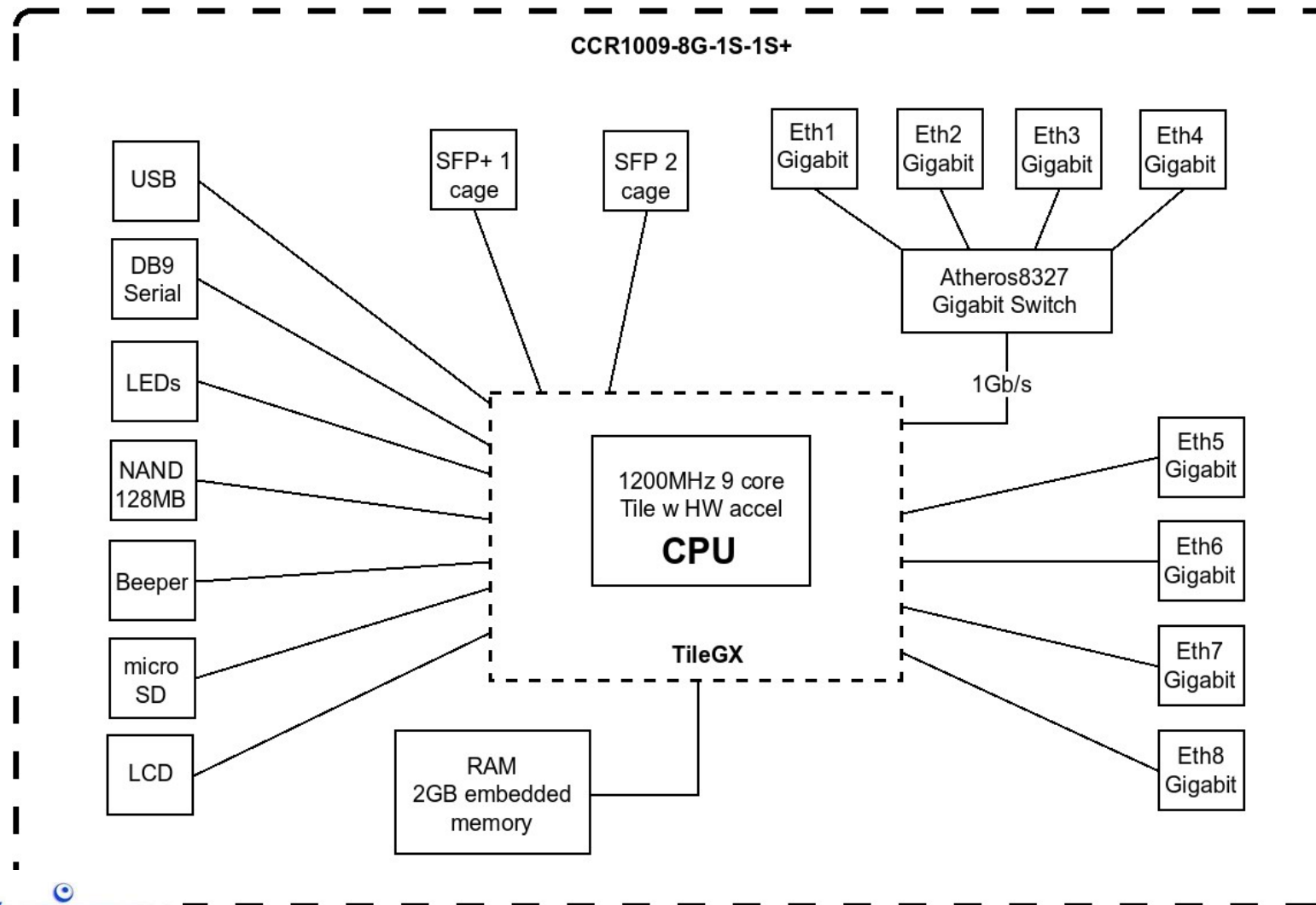
Est-ce la seule solution?

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

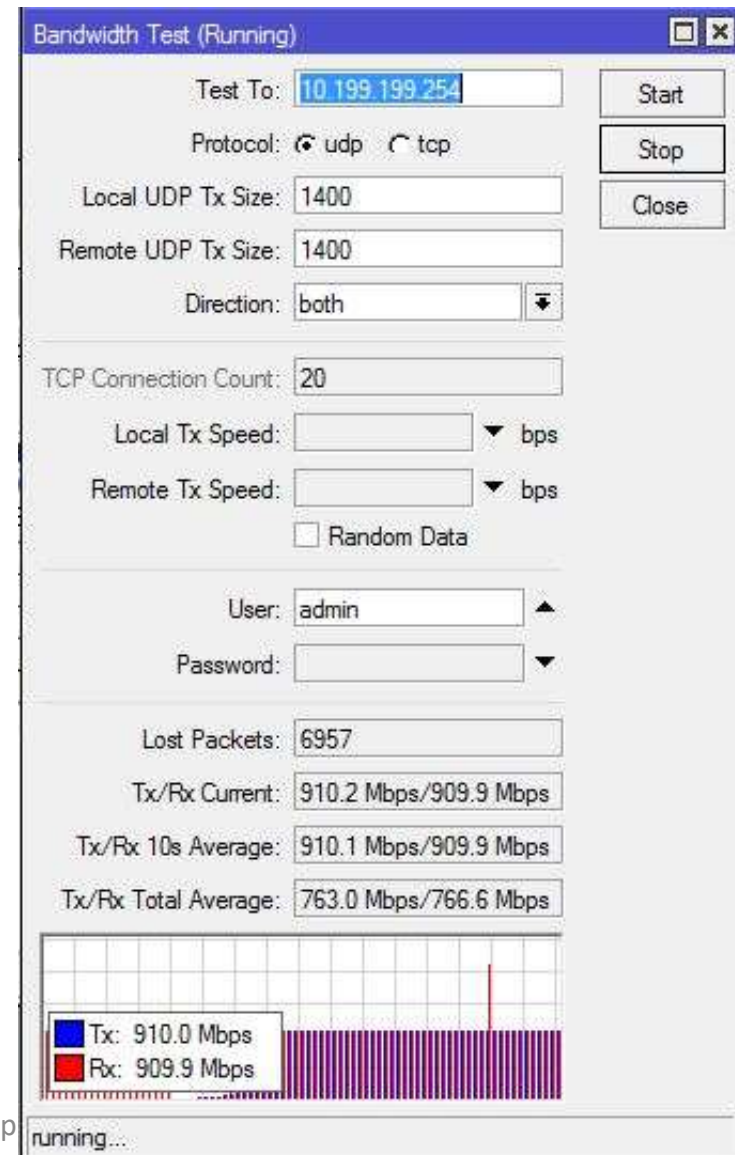
EOIP:

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**

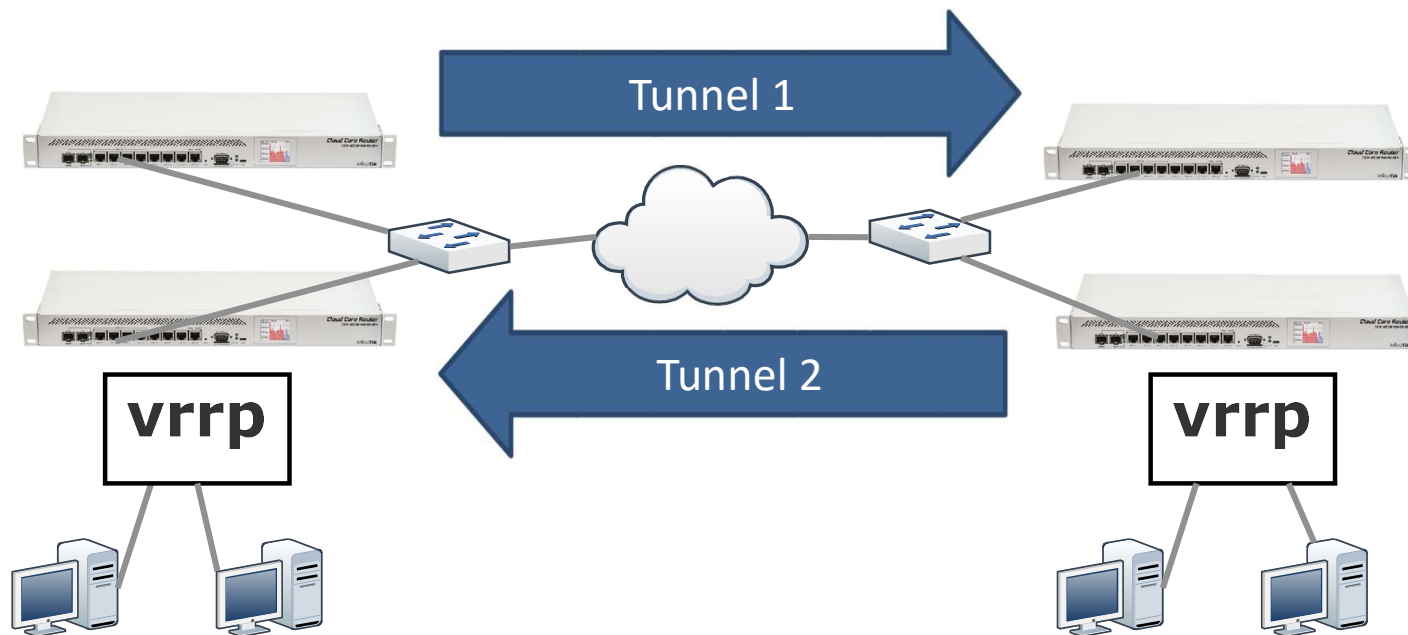
En **TCP** par contre , les performances ne sont plus que de **250-300Mb/s** pour la même liaison

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:

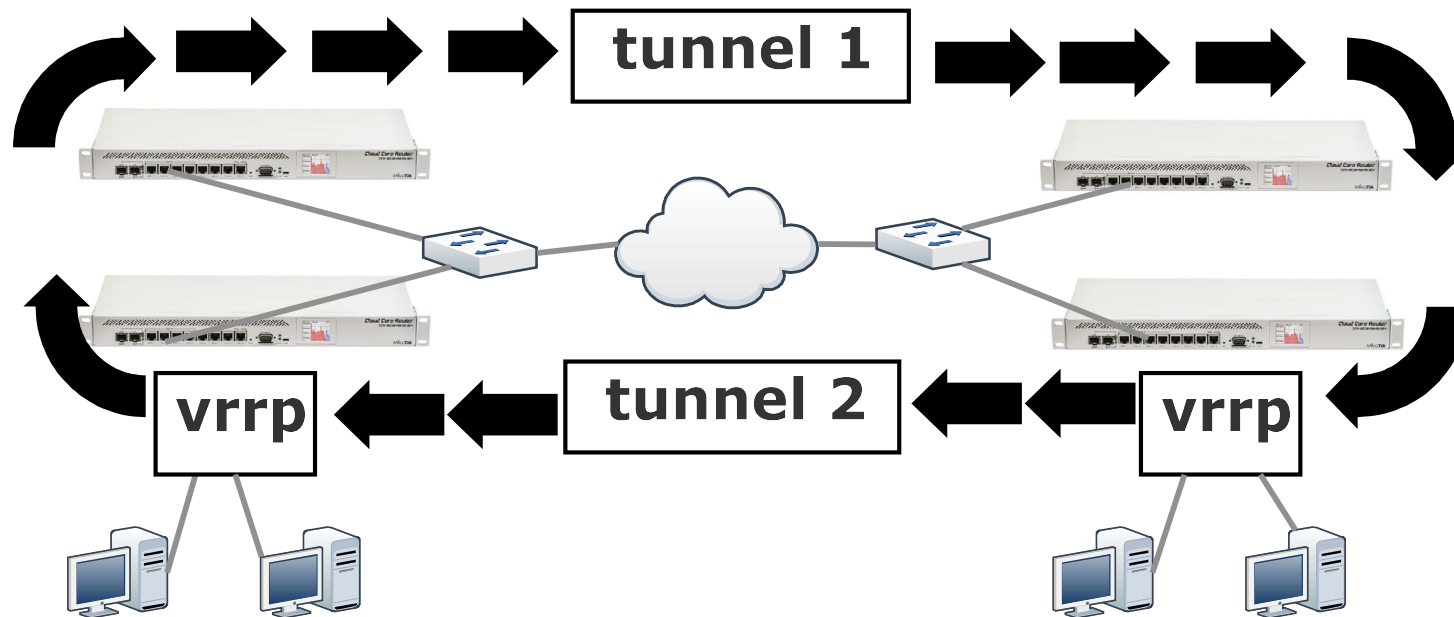
EOIPv6 fonctionne et est très stable

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

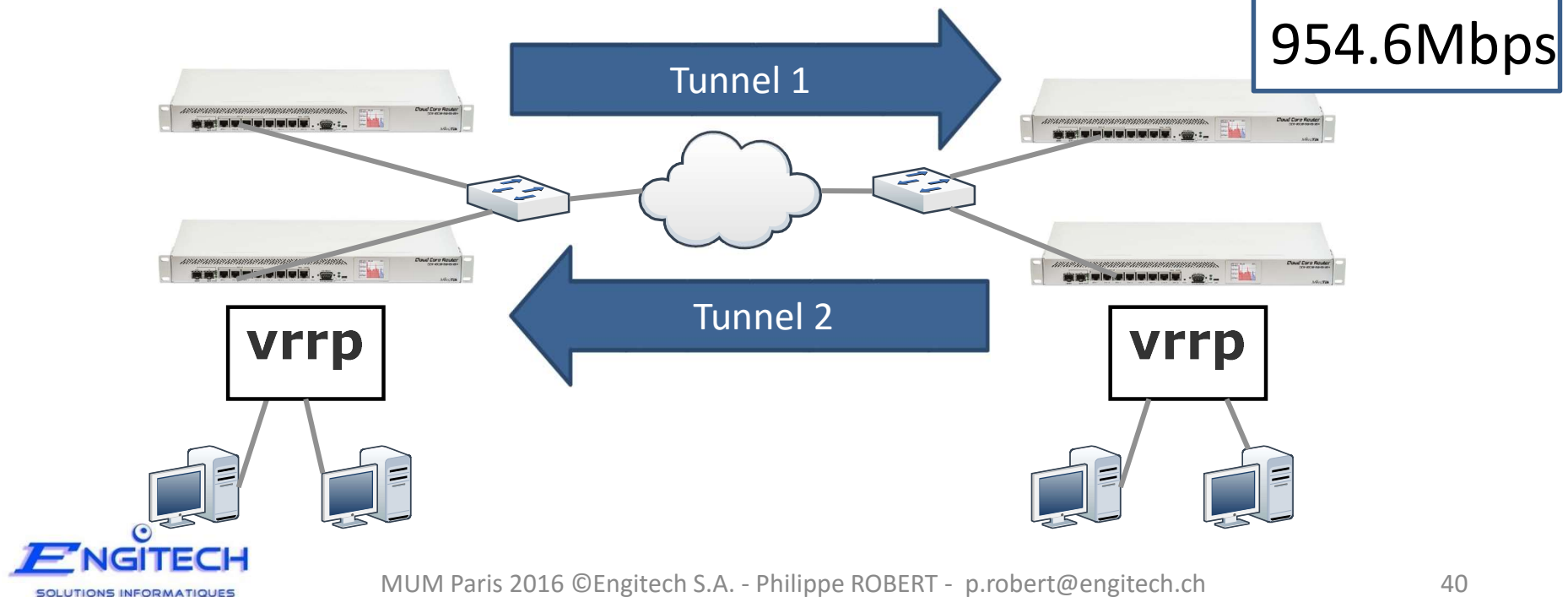
Et le gagnant est :

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...		

Plus de 900Mbps TCP Full duplex en IPSEC !



900Mbps

**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**

Torch (Running)

Basic

Interface: eoipv6-tunnel1

Entry Timeout: 00:00:03 s

Collect

☒ Src. Address ☒ Src. Address6

☒ Dst. Address ☒ Dst. Address6

☒ MAC Protocol ☒ Port

☒ Protocol ☐ VLAN Id

☐ DSCP

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...
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 (btsterv)			0 bps	184.0 M...	
800 (ip)	6 (tcp)	10.199.199.254:35283	192.168.100.1:2000 (btsterv)			0 bps	179.6 M...	
800 (ip)	6 (tcp)	10.199.199.252:51681	192.168.100.181:2000 (btsterv)			0 bps	6.4 mbps	
800 (ip)	6 (tcp)	10.199.199.252:51680	192.168.100.181:2000 (btsterv)			0 bps	5.8 Mbps	
800 (ip)	6 (tcp)	10.199.199.10:46342	192.168.100.181:2000 (btsterv)			0 bps	5.7 Mbps	
800 (ip)	6 (tcp)	10.199.199.10:46343	192.168.100.181:2000 (btsterv)			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 M...	
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

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