



GESTION DES RESEAUX MULTIPLES DANS CAPsMAN

Par YOUBI NOUMSI Charles Landry
MTCNA, MTCWE

Sommaire

- Qui est l'auteur ?
- De quoi parle t'on dans cette présentation ?
- Quelles sont les architectures de réseau sans fils disponibles ?
- Quelle est la solution proposée par MIKROTIK ?
- Quels sont ses apports par rapport à d'autres solutions ?
- Cas d'une infrastructure wifi dans un bâtiment abritant les locaux d'un institut supérieur
- Implémentation

Qui suis-je ?

- YOUBI NOUMSI Landry
- Près de 10 ans d'expérience dans les réseaux : Routage, VoIP, réseaux sans fil, QoS
- Utilisateur MIKROTIK depuis près de 10 ans,
- Réalisation du premier MPLS pour ISP avec MIKROTIK au Cameroun
- MTCNA, MTCWE.

De quoi parle t'on dans cette présentation ?

- Infrastructures de réseau sans fil wifi 802.11x
- Un réseau wifi est constitué de plusieurs points d'accès qui ont pour rôles de:
 - Diffuser les signaux RF (radiofréquences) sur les canaux définis par les standards 802.11x
 - Authentifier les clients via les protocoles de sécurités wifi WPAX
 - Transmettre le trafic entre les clients connectés (commutation et routage)
- Comment on organise un tel réseau ?
- Quelles sont les architectures disponibles ?
- Que propose MIKROTIK ?

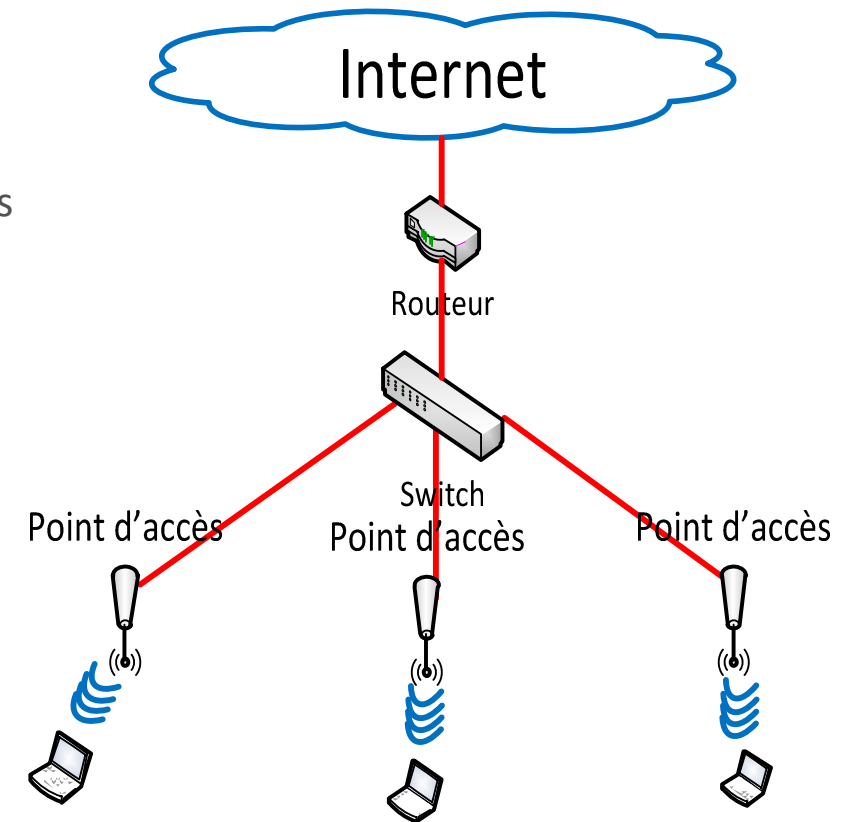
Quelles Sont les architectures disponible ? Points d'accès autonomes

➤ Les points d'accès sont indépendants (architecture la plus répandue) :

- Chaque gère ses clients
- Chaque point d'accès a sa propre configuration
- Chaque point d'accès gère s a sécurité
- Chaque point d'accès gère ses canaux sans tenir compte des autres
- Chaque point d'accès fonctionne comme un switch

➤ Limites

- La gestion est contraignante pour l'administrateur
- Les VLAN sont transportés sur l'interface locale de chaque AP
- La gestion des fréquences n'est pas optimale
- On n'a pas une vue globale sur le réseau



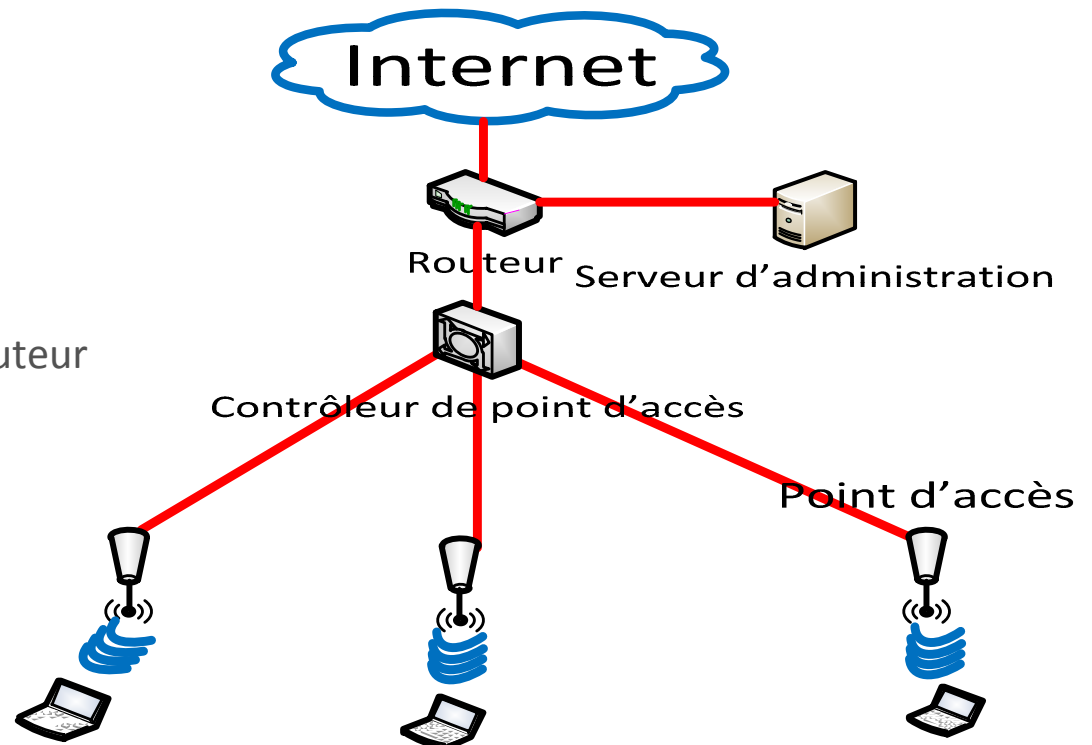
Quelles Sont les architectures disponible ? L'administration des AP est centralisée

➤ Un point de gestion unique

- Les points d'accès deviennent de simple antennes et ont pour rôles :
 - ❖ De réaliser les liaisons sans fil avec les clients
 - ❖ chiffrement + déchiffrement WPA/WPAx

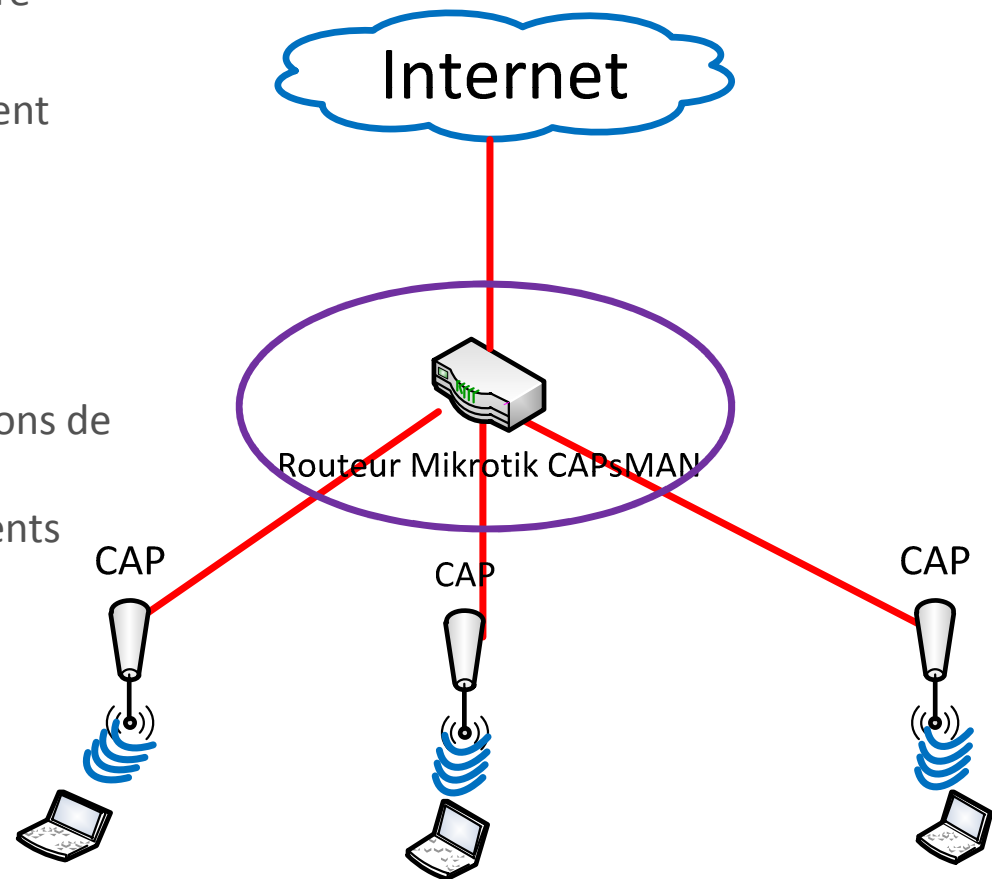
➤ Deux nouveaux éléments entrent en jeu :

- Le contrôleur de point d'accès
 - ❖ Gère les points d'accès
 - ❖ Prend en charge la fonction de switch
 - Le routage est pris en charge par le routeur
 - ❖ Gère la répartition des fréquences
 - ❖ Gère l'authentification
- Le serveur d'administration du contrôleur
 - ❖ Interface d'administration du contrôleur
 - ❖ Gère les VLAN
 - ❖ Gère le monitoring



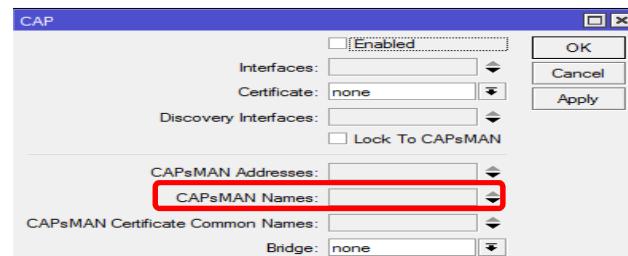
Quelle est la solution proposée par Mikrotik ?

- Un routeur MIKROTIK au centre de l'infrastructure
 - Son contrôleur intégré CAPsMAN gère AP
 - Ses interfaces graphiques winbox, web donnent accès à la configuration du contrôleur
 - Il donne une vue globale du réseau
- Les points d'accès deviennent transparent
 - Ce sont des controlled access point CAP
- Le package wireless-cm2 donne accès aux fonctions de CAP et de CAPsMAN
 - Les points d'accès doivent être des équipements Mikrotik



Comment ça marche ?

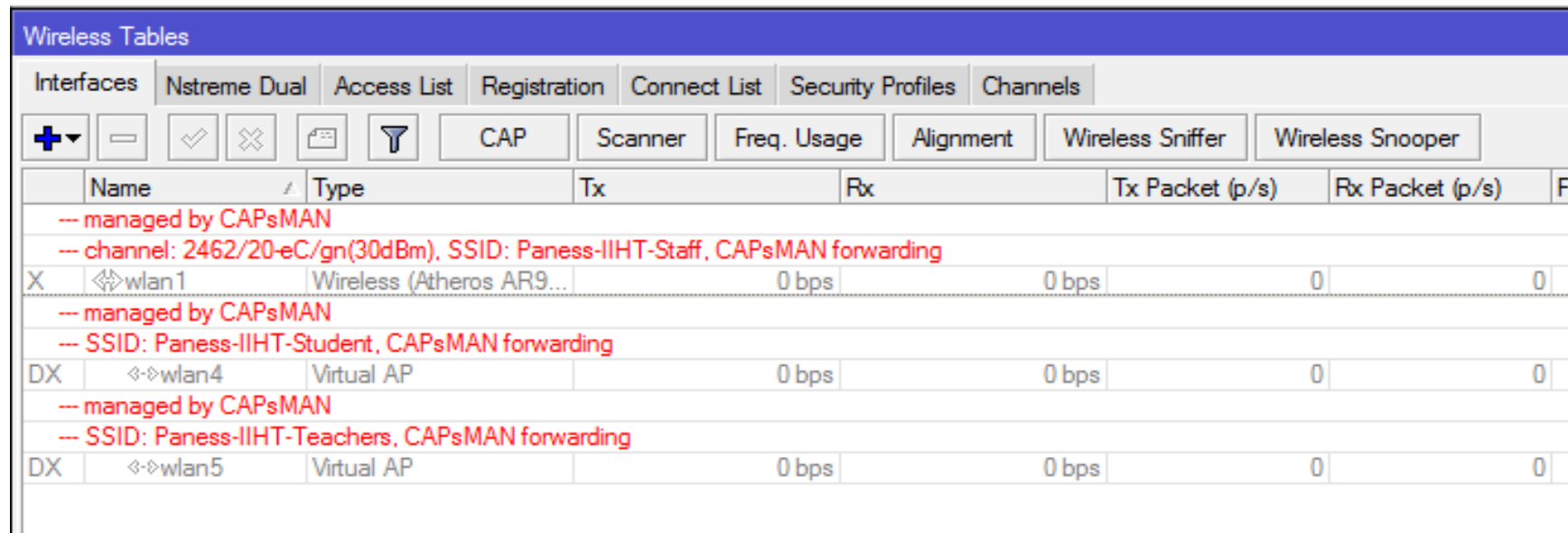
- Chaque CAP crée et maintient avec CAPsMAN un tunnel de communication sécurisé DTLS
 - Chaque CAP contacte le CAPsMAN via un processus de découverte. Il utilise :
 - ❖ Soit l'adresse IP de CAPsMAN préconfigurée ou obtenue via le DHCP
 - ❖ Soit il fait une diffusion sur les interfaces configurées en utilisant les protocoles IP et MAC
 - Cette découverte permet à chaque CAP d'établir la liste des CAPsMAN présents :
 - ❖ Il se connecte prioritairement au CAPsMAN dont le nom est le plus ancien dans la liste **caps-man-names**, s'il n'y a aucun enregistrement dans la liste, il se connecte au CAPsMAN disponible.
 - ❖ Le CAP privilégie le CAPsMAN connecté via MAC par rapport à une connectivité IP



- Une fois la sélection effectuée, CAP établit la connexion DTLS avec le CAPsMAN
 - ❖ Soit sans certificat
 - ❖ Soit en utilisant des certificats

Comment ça marche ?

- Les interfaces wifi du CAP sont désactivées
 - Ces interfaces ne participent pas dans les communications de couches 2 et 3. Elles sont transparentes vis-à-vis du trafic des données (mode CAPsMAN forwarding)

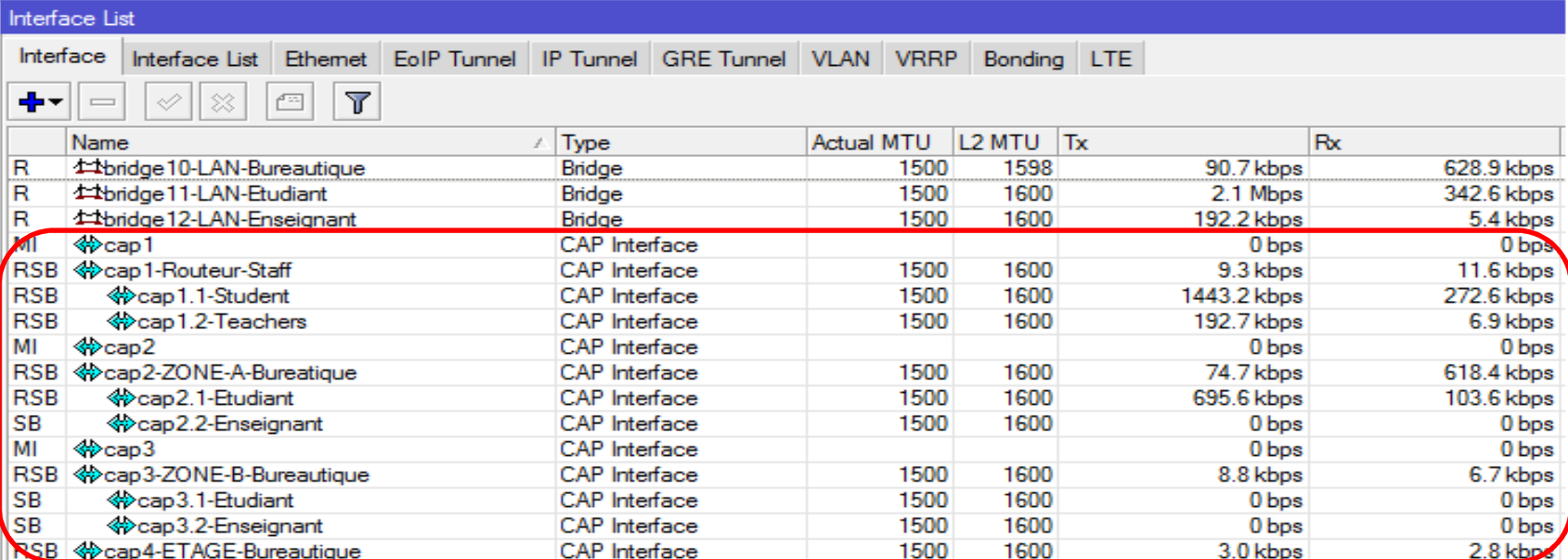


The screenshot shows the 'Wireless Tables' window in Mikrotik WinBox. It features a toolbar with various icons and tabs for configuration. The main table displays the status of wireless interfaces. The 'wlan1' interface is marked with an 'X' in the status column, indicating it is disabled. The 'wlan4' and 'wlan5' interfaces are marked with 'DX' in the status column, indicating they are disabled. All interfaces show 0 bps for both Tx and Rx rates, and 0 packets per second for both Tx and Rx.

	Name	Type	Tx	Rx	Tx Packet (p/s)	Rx Packet (p/s)	F
	--- managed by CAPsMAN						
	--- channel: 2462/20-eC/gn(30dBm), SSID: Paness-IIHT-Staff, CAPsMAN forwarding						
X	wlan1	Wireless (Atheros AR9...	0 bps	0 bps	0	0	
	--- managed by CAPsMAN						
	--- SSID: Paness-IIHT-Student, CAPsMAN forwarding						
DX	wlan4	Virtual AP	0 bps	0 bps	0	0	
	--- managed by CAPsMAN						
	--- SSID: Paness-IIHT-Teachers, CAPsMAN forwarding						
DX	wlan5	Virtual AP	0 bps	0 bps	0	0	

Comment ça marche ?

- CAPsMAN crée pour chaque CAP une interface nommée CAP
 - Elle représente le point d'accès dans le contrôleur
 - Elle gère l'authentification et la transmission des données
 - Elle bénéficie des mêmes possibilité de paramétrage que les autres interfaces du routeur
 - ❖ Adressage IP, Service DHCP, Service Hotspot
 - ❖ Association dans un bridge



The screenshot shows the 'Interface List' window in Mikrotik WinBox. The table below lists various interfaces, with a red circle highlighting the CAP interfaces.

	Name	Type	Actual MTU	L2 MTU	Tx	Rx
R	bridge10-LAN-Bureautique	Bridge	1500	1598	90.7 kbps	628.9 kbps
R	bridge11-LAN-Etudiant	Bridge	1500	1600	2.1 Mbps	342.6 kbps
R	bridge12-LAN-Enseignant	Bridge	1500	1600	192.2 kbps	5.4 kbps
MI	cap1	CAP Interface			0 bps	0 bps
RSB	cap1-Routeur-Staff	CAP Interface	1500	1600	9.3 kbps	11.6 kbps
RSB	cap1.1-Student	CAP Interface	1500	1600	1443.2 kbps	272.6 kbps
RSB	cap1.2-Teachers	CAP Interface	1500	1600	192.7 kbps	6.9 kbps
MI	cap2	CAP Interface			0 bps	0 bps
RSB	cap2-ZONE-A-Bureautique	CAP Interface	1500	1600	74.7 kbps	618.4 kbps
RSB	cap2.1-Etudiant	CAP Interface	1500	1600	695.6 kbps	103.6 kbps
SB	cap2.2-Enseignant	CAP Interface	1500	1600	0 bps	0 bps
MI	cap3	CAP Interface			0 bps	0 bps
RSB	cap3-ZONE-B-Bureautique	CAP Interface	1500	1600	8.8 kbps	6.7 kbps
SB	cap3.1-Etudiant	CAP Interface	1500	1600	0 bps	0 bps
SB	cap3.2-Enseignant	CAP Interface	1500	1600	0 bps	0 bps
RSB	cap4-ETAGE-Bureautique	CAP Interface	1500	1600	3.0 kbps	2.8 kbps

Comment ça marche ?

- Des points d'accès virtuels peuvent être créés :
 - Il s'agit des interfaces CAP esclave
 - Elles sont gérées par les interfaces CAP venues des liaisons avec les points d'accès physique
 - Elles ont les mêmes propriétés que le AP virtuels standard

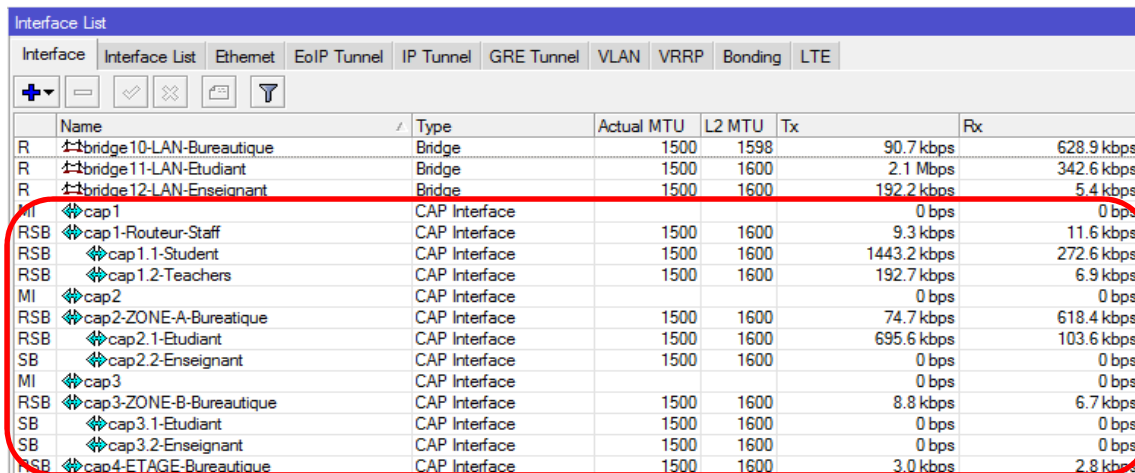
CAP maître caractérisé par le M:

CAPs esclaves, AP virtuels

	Name	Type	MTU	Actual MTU	L2 MTU	Tx	Rx	Tx Packet (p/s)	Rx Packet (p/s)	FP Tx	FP Rx
MI	cap1	CAP Interface	1500				0 bps	0 bps	0	0	0 bps
RSMB	cap1-Routeur-Staff	CAP Interface	1500	1500	1600	11.4 kbps	14.8 kbps	8	10	0 bps	0 bps
RSB	cap1.1-Student	CAP Interface	1500	1500	1600	811.6 kbps	106.4 kbps	137	135	0 bps	0 bps
RSB	cap1.2-Teachers	CAP Interface	1500	1500	1600	185.7 kbps	5.0 kbps	20	10	0 bps	0 bps
MI	cap2	CAP Interface	1500				0 bps	0 bps	0	0	0 bps
RSMB	cap2-ZONE-A-Bureatique	CAP Interface	1500	1500	1600	24.9 kbps	308.2 kbps	32	47	0 bps	0 bps
RSB	cap2.1-Etudiant	CAP Interface	1500	1500	1600	704.8 kbps	125.4 kbps	95	116	0 bps	0 bps
SB	cap2.2-Enseignant	CAP Interface	1500	1500	1600	0 bps	0 bps	0	0	0 bps	0 bps
MI	cap3	CAP Interface	1500				0 bps	0 bps	0	0	0 bps
RSMB	cap3-ZONE-B-Bureautique	CAP Interface	1500	1500	1600	3.2 kbps	3.9 kbps	6	7	0 bps	0 bps
SB	cap3.1-Etudiant	CAP Interface	1500	1500	1600	0 bps	0 bps	0	0	0 bps	0 bps
SB	cap3.2-Enseignant	CAP Interface	1500	1500	1600	0 bps	0 bps	0	0	0 bps	0 bps
RSMB	cap4-ETAGE-Bureautique	CAP Interface	1500	1500	1600	424 bps	736 bps	1	1	0 bps	0 bps
SB	cap4.1-Etudiant	CAP Interface	1500	1500	1600	0 bps	0 bps	0	0	0 bps	0 bps
SB	cap4.2-Enseignant	CAP Interface	1500	1500	1600	0 bps	0 bps	0	0	0 bps	0 bps

Quels sont ses avantages ?

- Tout est centralisé dans le routeur :
 - Il gère la commutation des paquets
 - Chaque interface étant indépendante
 - ❖ Le routeur se comporte comme un switch hébergeant des VLANs
 - ❖ il n'est pas nécessaire d'implémenter les VLANs au niveau des CAP
 - ❖ Les CAPs esclaves permettent la diffusion de plusieurs SSID via le même CAP
 - ❖ Jusqu'à 32 CAPs esclaves sont supportés par CAP



The screenshot shows a network management interface titled "Interface List". It features a table with columns for Name, Type, Actual MTU, L2 MTU, Tx, and Rx. The table lists various interfaces, including bridges and CAP interfaces. A red circle highlights the CAP interfaces, which are listed as follows:

Name	Type	Actual MTU	L2 MTU	Tx	Rx
cap1	CAP Interface			0 bps	0 bps
cap1-Routeur-Staff	CAP Interface	1500	1600	9.3 kbps	11.6 kbps
cap1.1-Student	CAP Interface	1500	1600	1443.2 kbps	272.6 kbps
cap1.2-Teachers	CAP Interface	1500	1600	192.7 kbps	6.9 kbps
cap2	CAP Interface			0 bps	0 bps
cap2-ZONE-A-Bureautique	CAP Interface	1500	1600	74.7 kbps	618.4 kbps
cap2.1-Etudiant	CAP Interface	1500	1600	695.6 kbps	103.6 kbps
cap2.2-Enseignant	CAP Interface	1500	1600	0 bps	0 bps
cap3	CAP Interface			0 bps	0 bps
cap3-ZONE-B-Bureautique	CAP Interface	1500	1600	8.8 kbps	6.7 kbps
cap3.1-Etudiant	CAP Interface	1500	1600	0 bps	0 bps
cap3.2-Enseignant	CAP Interface	1500	1600	0 bps	0 bps
cap4-ETAGE-Bureautique	CAP Interface	1500	1600	3.0 kbps	2.8 kbps

Quels sont ses avantages ?

- Les multiples fonctionnalités de MIKROTIK s'appliquent alors
 - Groupement des interfaces CAP ayant le même SSID dans un bridge: un client connecté peut se déplacer n'importe où dans l'infrastructure sans changer de réseau ou d'adresse IP
 - ❖ **C'est l'émulation des VLANs**

The image displays three screenshots from the Mikrotik WinBox interface, illustrating network configurations:

- Bridge:** Shows a list of bridges. The table below summarizes the data:

Name	Type	L2 MTU
bridge10-LAN-Bureautique	Bridge	1598
bridge11-LAN-Etudiant	Bridge	1600
bridge12-LAN-Enseignant	Bridge	1600

- DHCP Server:** Shows DHCP server configurations. The table below summarizes the data:

Name	Interface	Relay	Lease Time	Address Pool	Add AR...
dhcp1-LAN-Enseignant	bridge12-LAN-Enseignant		01:00:00	dhcp_pool3	no
dhcp1-LAN-Etudiant	bridge11-LAN-Etudiant		01:00:00	dhcp_pool1	no
dhcp2-LAN-Bureautique	bridge10-LAN-Bureautique		01:00:00	dhcp_pool2	no

- Hotspot:** Shows hotspot server configurations. The table below summarizes the data:

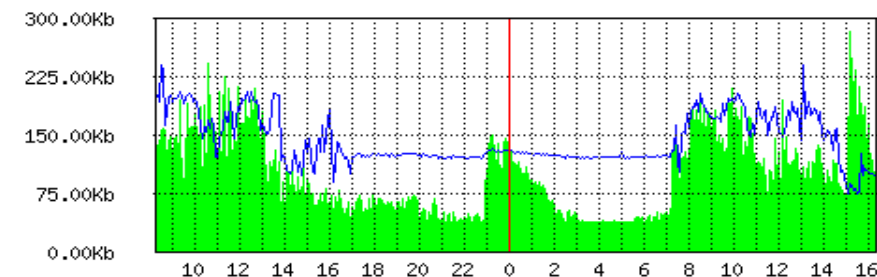
Name	Interface	Address Pool	Profile	Addresses ...
hotspot1-Etudiant	bridge11-LAN-Etudiant	dhcp_pool1	hsprof2	2
hs-bridge12-LAN-Enseignant	bridge10-LAN-Bureautique	dhcp_pool3	hsprof1	2

Quels sont ses avantages ?

- Le monitoring des connexions se fait dans le routeur:
 - Les tables d'enregistrements des connexions sans fils sont visibles dans CAPsMAN
 - Le flux de trafic sur chaque interface est visible dans le routeur
 - Les graphes de trafic sont visibles grâce à la fonction de production des graphes du routeur
 - La fonction Netwatch du routeur permet de contrôler la disponibilité des équipements du réseau
 - Dans le cas d'une architecture de routeur PPC ou plus, DUDE peut être utilisé pour monitorer l'ensemble du réseau

CAPsMAN										
CAP Interface Provisioning Configurations Channels Datapaths Security Cfg. Access List Rates Remote CAP Radio Registration Table										
CAPs Scanner										
Interface	SSID	MAC Address	EAP Identity	Tx Rate	Rx Rate	Tx Signal	Rx Signal	Uptime	Tx/Rx Packets	Tx/Rx Bytes
cap1-Routeur-Staff	Paness-IHT-Staff	84:16:F9:28:F1:EE		54Mbps	54Mbps	0	-48	01:25:32...	2 156/2 667	1004.1 KiB/511.2...
cap1-Routeur-Staff	Paness-IHT-Staff	2C:B4:3A:F2:1D:AC		54Mbps	36Mbps	0	-80	00:59:15...	835/968	219.4 KiB/90.3 KiB
cap1-Routeur-Staff	Paness-IHT-Staff	40:FD:2F:8A:ED:A5		54Mbps	54Mbps	0	-64	00:53:58...	7 711/7 952	1202.8 KiB/962.8...
cap1-Routeur-Staff	Paness-IHT-Staff	8C:C5:E1:21:92:5C		5.5Mbps	48Mbps	0	-84	00:30:16...	1 465/1 770	849.7 KiB/275.0 ...
cap1-Routeur-Staff	Paness-IHT-Staff	9C:4E:36:82:8E:34		54Mbps	54Mbps	0	-65	00:11:52...	1 579/2 096	468.7 KiB/257.7 ...
cap1-Routeur-Staff	Paness-IHT-Staff	48:E2:44:49:47:CF		48Mbps	48Mbps	0	-59	00:11:01...	66 524/62 303	64.9 MiB/18.4 MiB
cap1-Routeur-Staff	Paness-IHT-Staff	A8:7C:01:FE:2E:1C		48Mbps	6Mbps	0	-82	00:10:02...	287/278	113.7 KiB/45.2 KiB
cap1-Routeur-Staff	Paness-IHT-Staff	60:67:20:CF:F2:24		6Mbps	36Mbps	0	-76	00:00:03...	100/85	67.8 KiB/10.1 KiB
cap1.1-Student	Paness-IHT-Student	ED:DB:15:37:91:BE		21.6Mbp...	13Mbps...	0	-76	01:17:36...	6 443/6 839	496.3 KiB/719.3 ...
cap1.1-Student	Paness-IHT-Student	48:E2:44:49:48:35		120Mbps...	5.5Mbps...	0	-76	00:53:02...	133 809/119 028	142.0 MiB/12.1 MiB
cap1.1-Student	Paness-IHT-Student	48:D2:24:30:70:B4		150Mbps...	81Mbps...	0	-70	00:35:57...	1 608/2 293	535.5 KiB/464.0 ...
cap1.1-Student	Paness-IHT-Student	18:DC:56:8C:51:4C		13Mbps...	2Mbps	0	-89	00:27:46...	88/103	8.7 KiB/13.5 KiB

"Daily" Graph (5 Minute Average)



Max In: 284.66Kb; Average In: 101.05Kb; Current In: 103.16Kb;
Max Out: 241.86Kb; Average Out: 143.28Kb; Current Out: 98.56Kb;

Quels sont ses avantages ?

- Faible coût de la solution :
 - Faible coût des points d'accès et routeurs Mikrotik, pour une large gamme utilisable en fonction de la dimension de l'infrastructure



mAP

Dual-Chain 2.4GHz micro AP, 650MHz CPU, 64MB RAM, 2xEthernet, PoE out



GrooveA 52 ac

2.4GHz/5GHz AP/Backbone/CPE with 802.11ac and Gigabit Ethernet, N-male connector + Omni antenna



cAP lite

Low-cost dual-chain 2.4GHz AP with wall and ceiling enclosure



RB951Ui-2HnD

2.4GHz AP with five Ethernet ports and PoE output on port 5. It has a 600MHz CPU, 128MB RAM and a USB port.



RB1100AHx4 Dude Edition

Powerful 1U rackmount router with 13x Gigabit Ethernet ports, 60GB M.2 drive for Dude database

Etude de cas: émulation de VLAN dans CAPsMAN

- Nous avons une infrastructure de réseau wifi dans un bâtiment abritant les locaux d'une école de formation
 - Trois groupes d'utilisateurs
 - ❖ Bureautique c'est le groupe des employés, l'accès est filtré par liste d'accès, WPA/WPA2 PSK et réservation d'adresse IP via DHCP
 - ❖ Enseignants même traitement que celui du groupe bureautique est appliqué
 - ❖ Etudiant, accès filtré par hotspot
 - Trois sous réseaux différents pour chaque groupe
 - ❖ Bureautique: 192.168.10.0/24
 - ❖ Enseignant: 192.168.11.0/24
 - ❖ Etudiant: 192.168.12.0/24
- Matériel utilisé :
 - Routeur Mikrotik RB951-ui2hnd
 - 4 points d'accès mikrotik cAP-lite



RB951-ui2hnd



cAP Lite

Implémentation

- Paramétrage des points d'accès:
 - Configuré une adresse d'administration sur l'interface ethernet de l'AP
 - Activer la fonction CAP dans le menu wireless

Wireless Tables

Interfaces Nstreme Dual Access List Registration Connect List Security Profiles Ch

+ - ✓ ✗ 📁 🔍 CAP Scanner Freq. Usage Alignment

CAP

Enabled

Interfaces: wlan1

Certificate: none

Discovery Interfaces: Eth1-LAN

Lock To CAPsMAN

CAPsMAN Addresses: 192.168.4.254

CAPsMAN Names:

CAPsMAN Certificate Common Names:

Bridge: none

Requested Certificate:

Locked CAPsMAN Common Name:

OK Cancel Apply

Dans le menu wireless cliquer ici

Cocher la case Enabled

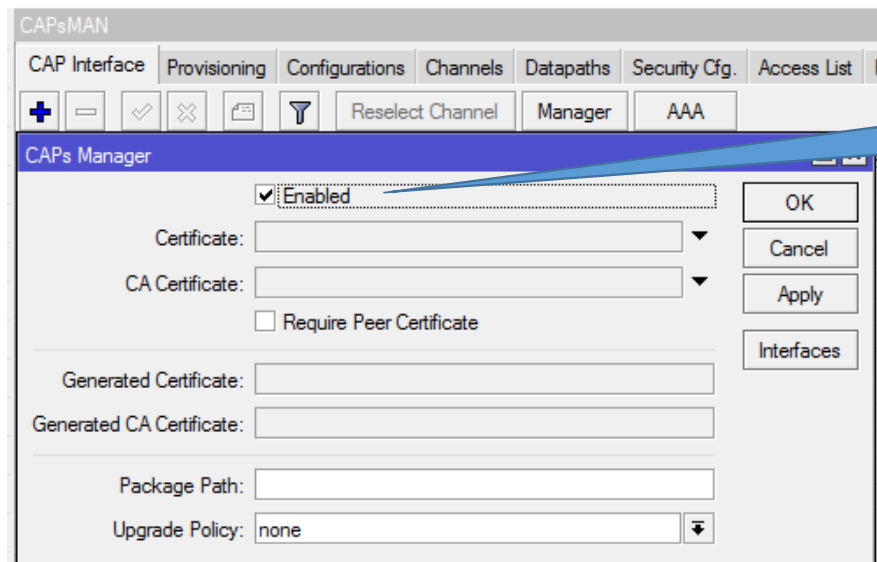
Sélectionner l'interface CAP

Sélectionner l'interface ethernet pour la découverte de CAPsMAN

Enregistrer l'adresse IP de CAPsMAN et cliquer sur Apply et Ok

Implémentation

- Paramétrage du contrôleur CAPsMAN
 - Activation de CAPsMAN



The screenshot shows the CAPsMAN configuration window. The 'CAPs Manager' section is highlighted in blue. The 'Enabled' checkbox is checked, and a blue callout bubble points to it with the text 'Cocher la case Enabled pour activer CAPsMAN'. Other fields include Certificate, CA Certificate, Require Peer Certificate, Generated Certificate, Generated CA Certificate, Package Path, and Upgrade Policy (set to none). Buttons for OK, Cancel, Apply, and Interfaces are visible on the right.

Cocher la case Enabled pour activer CAPsMAN

Implémentation

- Création et paramétrage des interfaces CAP
 - Menu CAPsMAN, onglet add.

1

2

3

4

On définit le nom de l'interface

On renseigne l'adresse MAC du point d'accès

Mode AP et SSID

Sécurité

Cannal et bande de fréquence

Implémentation

- Création des interfaces CAPs esclaves : la configuration est la même que celle des interfaces CAP

The screenshot shows the 'Interface <cap 1.1-Student>' configuration window. The 'General' tab is selected. The configuration fields are as follows:

Field	Value
Name	cap 1.1-Student
Type	CAP Interface
MTU	1500
Actual MTU	1500
L2 MTU	1600
MAC Address	E6:8D:8C:50:F7:84
ARP	enabled
ARP Timeout	
Radio MAC	E6:8D:8C:00:00:01
Master Interface	cap 1-Routeur-Staff

On the right side of the window, there are several buttons: OK, Cancel, Apply, Disable, Comment, Copy, Remove, Torch, Scan..., and Reselect Channel.

Définir l'interface
MASTER

Implémentation

➤ Liste des interfaces CAP obtenue

Name	Type	MTU	Actual MTU	L2 MTU	Tx	Rx	Tx Packet (p/s)	Rx Packet (p/s)	FP Tx	FP Rx
MI cap1	CAP Interface	1500				0 bps	0 bps	0	0	0 bps
RSMB cap1-Routeur-Staff	CAP Interface	1500	1500	1600		11.4 kbps	14.8 kbps	8	10	0 bps
RSB cap1.1-Student	CAP Interface	1500	1500	1600		811.8 kbps	106.4 kbps	137	135	0 bps
RSB cap1.2-Teachers	CAP Interface	1500	1500	1600		185.7 kbps	5.0 kbps	20	10	0 bps
MI cap2	CAP Interface	1500				0 bps	0 bps	0	0	0 bps
RSMB cap2-ZONE-A-Bureautique	CAP Interface	1500	1500	1600		24.9 kbps	308.2 kbps	32	47	0 bps
RSB cap2.1-Etudiant	CAP Interface	1500	1500	1600		704.8 kbps	125.4 kbps	95	116	0 bps
SB cap2.2-Enseignant	CAP Interface	1500	1500	1600		0 bps	0 bps	0	0	0 bps
MI cap3	CAP Interface	1500				0 bps	0 bps	0	0	0 bps
RSMB cap3-ZONE-B-Bureautique	CAP Interface	1500	1500	1600		3.2 kbps	3.9 kbps	6	7	0 bps
SB cap3.1-Etudiant	CAP Interface	1500	1500	1600		0 bps	0 bps	0	0	0 bps
SB cap3.2-Enseignant	CAP Interface	1500	1500	1600		0 bps	0 bps	0	0	0 bps
RSMB cap4-ETAGE-Bureautique	CAP Interface	1500	1500	1600		424 kbps	736 bps	1	1	0 bps
SB cap4.1-Etudiant	CAP Interface	1500	1500	1600		0 bps	0 bps	0	0	0 bps
SB cap4.2-Enseignant	CAP Interface	1500	1500	1600		0 bps	0 bps	0	0	0 bps

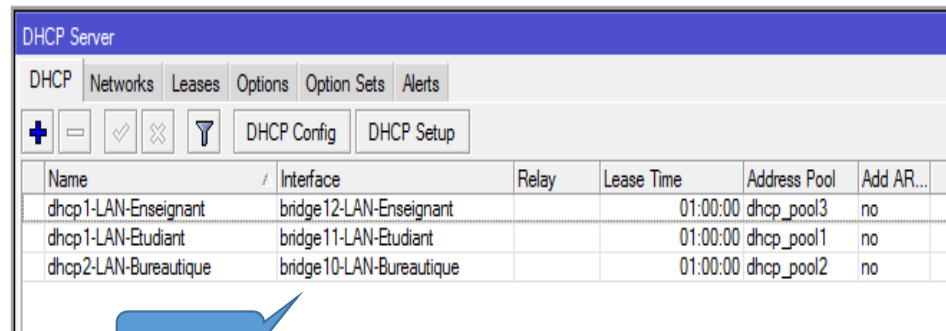
➤ On émule les VLAN en regroupant les interfaces CAP dans des Bridges

Name	Type	L2 MTU
R bridge 10-LAN-Bureautique	Bridge	1598
R bridge 11-LAN-Etudiant	Bridge	1600
R bridge 12-LAN-Enseignant	Bridge	1600

Interface	Bridge	Priority (n...	Path Cost	Horizon	Role	Root Pat...
cap1-Routeur-Staff	bridge 10-LAN-Bureautique	80	10		designated port	
cap2-ZONE-A-Bureautique	bridge 10-LAN-Bureautique	80	10		designated port	
cap3-ZONE-B-Bureautique	bridge 10-LAN-Bureautique	80	10		designated port	
cap4-ETAGE-Bureautique	bridge 10-LAN-Bureautique	80	10		designated port	
ether2-LAN	bridge 10-LAN-Bureautique	80	10		designated port	
cap 1.1-Student	bridge 11-LAN-Etudiant	80	10		designated port	
cap 2.1-Etudiant	bridge 11-LAN-Etudiant	80	10		designated port	
cap 3.1-Etudiant	bridge 11-LAN-Etudiant	80	10		disabled port	
cap 4.1-Etudiant	bridge 11-LAN-Etudiant	80	10		disabled port	
cap 1.2-Teachers	bridge 12-LAN-Enseignant	80	10		designated port	
cap 2.2-Enseignant	bridge 12-LAN-Enseignant	80	10		disabled port	
cap 3.2-Enseignant	bridge 12-LAN-Enseignant	80	10		disabled port	
cap 4.2-Enseignant	bridge 12-LAN-Enseignant	80	10		disabled port	

Implémentation

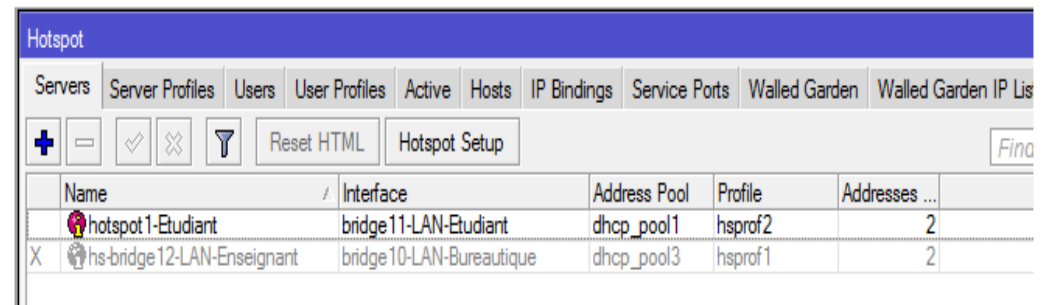
- On applique les configurations de gestion réseau aux interfaces bridges



The screenshot shows the DHCP Server configuration window with the 'DHCP Config' tab selected. A table lists three DHCP configurations:

Name	Interface	Relay	Lease Time	Address Pool	Add AR...
dhcp1-LAN-Enseignant	bridge12-LAN-Enseignant		01:00:00	dhcp_pool3	no
dhcp1-LAN-Etudiant	bridge11-LAN-Etudiant		01:00:00	dhcp_pool1	no
dhcp2-LAN-Bureautique	bridge10-LAN-Bureautique		01:00:00	dhcp_pool2	no

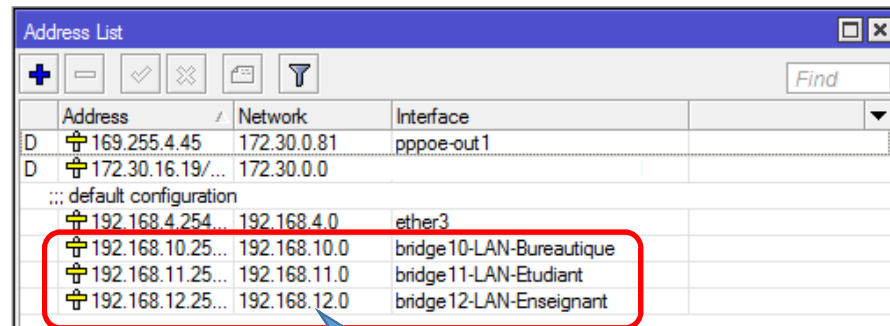
DHCP



The screenshot shows the Hotspot configuration window with the 'Hotspot Setup' tab selected. A table lists two hotspot configurations:

Name	Interface	Address Pool	Profile	Addresses ...
hotspot1-Etudiant	bridge11-LAN-Etudiant	dhcp_pool1	hsprof2	2
hs-bridge12-LAN-Enseignant	bridge10-LAN-Bureautique	dhcp_pool3	hsprof1	2

Hotspot



The screenshot shows the Address List window with a table of IP addresses. The last three rows are highlighted with a red box:

Address	Network	Interface
169.255.4.45	172.30.0.81	pppoe-out1
172.30.16.19/...	172.30.0.0	
::: default configuration		
192.168.4.254...	192.168.4.0	ether3
192.168.10.25...	192.168.10.0	bridge10-LAN-Bureautique
192.168.11.25...	192.168.11.0	bridge11-LAN-Etudiant
192.168.12.25...	192.168.12.0	bridge12-LAN-Enseignant

Adresses IP

Implémentation

- Visualisation du globale du réseau
 - Clients connectés : registration table de CAPsMAN

CAPsMAN												
CAP Interface Provisioning Configurations Channels Datapaths Security Cfg. Access List Rates Remote CAP Radio Registration Table												
CAPs Scanner												
Interface	SSID	MAC Address	EAP Identity	Tx Rate	Rx Rate	Tx Signal	Rx Signal	Uptime	Tx/Rx Packets	Tx/Rx Bytes		
cap1-Routeur-Staff	-Staff	84:16:F9:28:F1:EE		54Mbps	54Mbps	0	-48	01:25:32....	2 156/2 667	1004.1 KB/511.2...		
cap1-Routeur-Staff	-Staff	2C:B4:3A:F2:1D:AC		54Mbps	36Mbps	0	-80	00:59:15....	835/968	219.4 KB/90.3 KB		
cap1-Routeur-Staff	-Staff	40:F0:2F:8A:ED:A5		54Mbps	54Mbps	0	-64	00:53:58....	7 711/7 952	1202.8 KB/962.8...		
cap1-Routeur-Staff	-Staff	8C:C5:E1:21:92:5C		5.5Mbps	48Mbps	0	-84	00:30:16....	1 465/1 770	849.7 KB/275.0 ...		
cap1-Routeur-Staff	-Staff	9C:4E:36:82:8E:34		54Mbps	54Mbps	0	-65	00:11:52....	1 579/2 096	468.7 KB/257.7 ...		
cap1-Routeur-Staff	-Staff	48:E2:44:49:47:CF		48Mbps	48Mbps	0	-59	00:11:01....	66 524/62 303	64.9 MiB/18.4 MiB		
cap1-Routeur-Staff	-Staff	A8:7C:01:FE:2E:1C		48Mbps	6Mbps	0	-82	00:10:02....	287/278	113.7 KB/45.2 KB		
cap1-Routeur-Staff	-Staff	60:67:20:CF:F2:24		6Mbps	36Mbps	0	-76	00:00:03....	100/85	67.8 KB/10.1 KB		
cap1.1-Student	-Student	E0:DB:15:37:91:BE		21.6Mbp...	13Mbps...	0	-76	01:17:36....	6 443/6 839	496.3 KB/719.3 ...		
cap1.1-Student	-Student	48:E2:44:49:48:35		120Mbps...	5.5Mbps	0	-76	00:53:02....	133 809/119 028	142.0 MiB/12.1 MiB		
cap1.1-Student	-Student	48:D2:24:30:70:B4		150Mbps...	81Mbps...	0	-70	00:35:57....	1 608/2 293	535.5 KB/464.0 ...		
cap1.1-Student	-Student	18:DC:56:8C:51:4C		13Mbps...	2Mbps	0	-89	00:27:46....	88/103	8.7 KB/13.5 KB		
cap1.1-Student	-Student	00:16:E3:BC:39:B8		54Mbps	48Mbps	0	-69	00:24:47....	21 224/20 297	14.3 MiB/2772.1 ...		
cap1.1-Student	-Student	00:72:0D:39:3C:0E		11Mbps	11Mbps	0	-86	00:12:00....	413/436	50.0 KB/64.4 KB		
cap1.1-Student	-Student	18:3D:A2:E2:E8:DE		150Mbps...	36Mbps	0	-67	00:08:38....	703/642	305.0 KB/91.6 KB		
cap1.2-Teachers	-Teachers	48:E2:44:6F:26:AB		54Mbps	54Mbps	0	-45	00:39:59....	33 958/28 598	31.0 MiB/3169.4 ...		
cap2-ZONE-A-Bureatique	-Staff	28:F3:66:A4:51:22		5.5Mbps	36Mbps	0	-79	00:17:04....	5 882/6 021	2404.2 KB/2847....		
cap2-ZONE-A-Bureatique	-Staff	C0:17:4D:15:AC:29		1Mbps	54Mbps	0	-39	00:00:08....	11/12	2691 B/2896 B		
cap2.1-Etudiant	-Student	10:08:B1:EC:54:B7		65Mbps...	65Mbps...	0	-62	03:00:14....	635 526/946 664	459.9 MiB/162.8 ...		
cap2.1-Etudiant	-Student	20:10:7A:17:F9:61		81Mbps...	81Mbps...	0	-67	02:55:52....	90 989/77 898	75.6 MiB/10.5 MiB		
cap2.1-Etudiant	-Student	00:25:56:50:44:55		48Mbps	54Mbps	0	-49	01:42:20....	112 742/73 421	116.0 MiB/7.7 MiB		
cap2.1-Etudiant	-Student	94:DB:C9:9E:37:04		54Mbps...	81Mbps...	0	-76	00:07:29....	29 710/25 590	21.6 MiB/2235.6 ...		
cap3-ZONE-B-Bureautique	-Staff	54:AB:3A:18:D8:1A		1Mbps	1Mbps	0	-59	02:46:06....	8 244/7 044	7.1 MiB/1388.7 KB		
cap3-ZONE-B-Bureautique	-Staff	80:6A:B0:91:0B:F2		24Mbps	54Mbps	0	-39	00:58:36....	1 936/2 237	961.6 KB/339.9 ...		
cap3-ZONE-B-Bureautique	-Staff	84:EF:18:8C:8D:59		54Mbps	1Mbps	0	-64	00:29:56....	28 729/25 535	19.2 MiB/3337.4 ...		
cap3-ZONE-B-Bureautique	-Staff	0C:8B:FD:65:2C:00		54Mbps	54Mbps	0	-50	00:29:31....	14 485/13 760	7.1 MiB/2065.3 KB		
cap3-ZONE-B-Bureautique	-Staff	20:68:9D:EA:61:5B		54Mbps	48Mbps	0	-57	00:20:45....	15 756/12 850	11.9 MiB/1983.2 ...		
cap4-ETAGE-Bureautique	-Staff	AC:C1:EE:6B:EA:2B		1Mbps	1Mbps	0	-79	00:00:03....	1/1	78 B/101 B		

Des Question ?

Je vous remercie