



Présentation du commutateur

SwitchBladeTM x908_{v2}

Châssis L3+ 10GbE, Gigabit et Fast Ethernet Grande modularité Empilable à 160 Gbs Puissance de 640 Gbps QoS avancée Alimentation redondante intégrée







Allied Telesis International SAS | 12, avenue de Scandinavie | Parc Victoria | Immeuble "Le Toronto" | 91953 Courtaboeuf Cedex Les Ulis | France | T: +33 01 60 92 15 25 | F: F: +33 01 69 28 37 49 SAS au capital de 40 000 € | Siret 383 521 598 0045 | Code APE 518 G | N° TVA : FR 823 835 21 598 www.alliedtelesis.fr

alliedtelesis.com the solution: the network

Brique Technique AT-SBx908 Version 11 Juin 2013

© 2011-2012 Allied Telesis International SAS. Tous droits réservés.

La reproduction de tout ou partie de ce document est strictement interdite sans l'autorisation écrite préalable d'Allied Telesis International SAS.

Allied Telesis International SAS se réserve le droit de modifier tout ou partie des spécifications techniques, ou tout autre type d'informations figurant dans ce document, sans avertissement préalable.

Les informations contenues dans ce document sont susceptibles de changer à tout instant. Allied Telesis International SAS ne saura être tenu pour responsable, en aucune circonstance, des conséquences résultant de l'utilisation des informations contenues dans ce document.

Sommaire

1.	PRÉSENTATION	4
2.	NOUVEAUTÉS	4
3.	CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES GÉNÉRALES	6
4.	ARCHITECTURE ET PERFORMANCES	10
5.	EMPILAGE	13
6.	FONCTIONNALITÉS	17
7.	SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES	27
8.	STANDARDS ET PROTOCOLES	28
9	RÉFÉRENCES	33

1. Présentation

Le SwitchBlade™ x908 (AT-SBx908) est un châssis de commutation L3+ modulaire et empilable permettant de disposer d'une haute densité de ports Fast Ethernet, Gigabit Ethernet et 10 Gigabit Ethernet dans un faible encombrement. Il a été conçu pour offrir un haut niveau de performances et de fiabilité dans les environnements à fort volume de trafic. Le commutateur AT-SBx908 se positionne ainsi idéalement en cœur de réseau où ses performances permettent de garantir un acheminement optimal de tous les flux quelque soit leur nature.

- Châssis L3+ 10GbE, Gigabit et Fast Ethernet
- Grande modularité: 8 emplacements à 60 Gbps pour modules d'extension
- Modules identiques à ceux utilisés pour la série AT-x900
- Haute densité : jusqu'à 96 ports Gigabit ou 16 ports 10 GbE
- Empilable à très haut débit (160 Gbps)
- Puissance de 640 Gbps / 476 Mpps
- QoS avancée
- Support matériel d'IPv6
- Alimentation redondante intégrée
- Tous les composants sont insérables et extractibles à chaud.

2. Nouveautés

La Gamme SwitchBlade™ x908 (AT-SBx908) vient de subir une cure de jouvence par le biais d'une évolution des « Chipset » utilisés dans ces modules XEM.

Ces nouveaux modules XEM ont un impact plus que majeur dans l'évolution de ce produits car ils permettent d'améliorer les performances des châssis sur trois axes différents, Fonctionnalités & Limitations, Consommation énergétique & Densité.

Fonctionnalités & Limitations

- Evolution de la table d'adresses MAC de 16K à 64K
- Augmentation du nombre de NextHops de 2.5K à 8K
- Augmentation du nombre de classes de trafic (QoS) de 710 à 4096
- Augmentation du nombre d'agrégats de 30 à 128
- Augmentation du nombre d'ACL de 1024 à 4096

Les châssis existants déjà déployés peuvent bénéficier de ces possibilités, pour ce faire, tous les XEM installés devront être remplacés par des XEM nouvelle génération.

Energie et Environnement

- Réduction de la consommation Electrique des nouveaux modules XEM de 15 à 20% suivant les modèles
- Support du Standard IEEE 802.3az Energy Efficiency Ethernet



- Réduction de la dissipation Thermique de 20%
- Suppression de la Ventilation des Modules XEM (Réduction du Bruit) et augmentation du MTBF

Densité

La densité de ports cuivres à été multipliée par deux avec l'apparition du nouveau XEM-24T qui utilise le dernier standard en terme de connecteur, Le RJ Point 5.

Allied Telesis est en mesure de fournir les Jarretières Asymétriques RJ.5/RJ45 en longueur 1 et 3 m



Câble RJ.5

Grace au nouveau module AT-XEM-24T, la capacité du SwitchBlade™ x908 passe de 96 à 192 et ce toujours dans 3U.

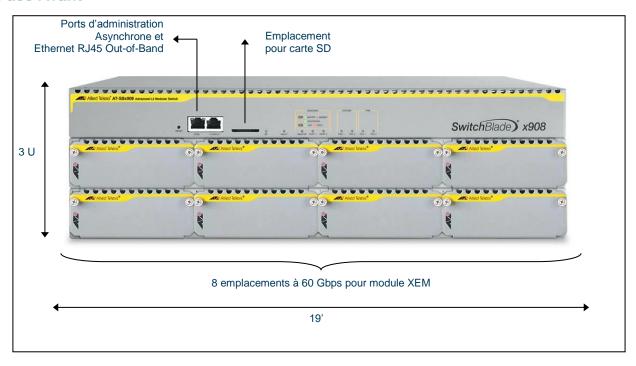


AT-XEM-24T 24 ports 10/100/1000T RJ.5

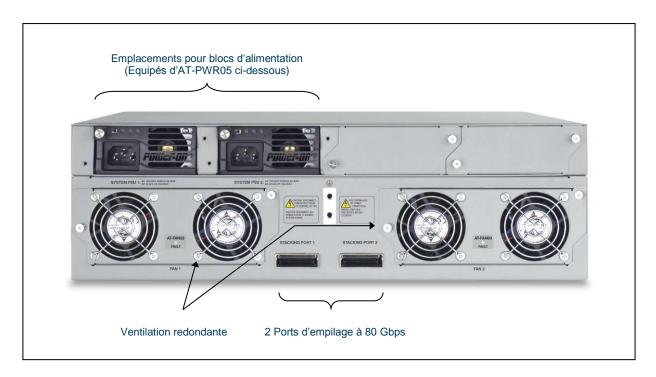
3. Caractéristiques physiques générales

Référence	Désignation
AT-SBx908	Châssis 8 emplacements à 60 Gbps pour modules d'extension, 2 port d'empilage dédiés à très haut débit (160 Gbps). Livré sans alimentation et sans câble de stack.
AT-XEM-12S-v2	Module d'extension 12 ports SFP
AT-XEM-12T-v2	Module d'extension 12 ports 10/100/1000T RJ45
AT-XEM-2XP	Module d'extension 2 slots 10 GbE XFP
AT-XEM-2XT	Module d'extension 2 ports 10 GbE RJ45
AT-XEM-2XS	Module d'extension 2 ports 10 GbE SFP+
AT-XEM-24T	Module d'extension 24 ports 10/100/1000T RJ.5
AT-PWR05	Bloc d'alimentation 220 VAC
AT-PWR06	Bloc d'alimentation 48 VDC
AT-HS-STK-CBL1.0	Câble d'empilage pour les ports en face arrière, 1m

Face Avant



Face Arrière



Le châssis AT-SBx908 est livré sans alimentation et sans câble d'empilage.

Modules d'extension

Chacun des emplacements pour module du châssis AT-SBx908 est à même de recevoir l'un des modules suivants :

- AT-XEM-2XP : 2 emplacement pour module 10GbE XFP
- AT-XEM-2XS: 2 emplacements pour module 10GbE SFP+
- AT-XEM-2XT : 2 ports 10GbE RJ45
- AT-XEM-12S-V2 : 12 emplacements pour module Gigabit SFP
- AT-XEM-12T : 12 ports 10/100/1000T



Ces modules sont également utilisés sur les commutateurs de la série AT-x900.

Modules SFP supportés



Les emplacements SFP permettent de disposer des possibilités suivantes selon le module utilisé :

- 100Base-FX sur fibre optique multimode, 2 km (AT-SPFX/2)
- 100Base-FX sur fibre optique monomode, 15 km (AT-SPFX/15)
- 100Base-FX sur fibre optique monomode, 40 km (AT-SPFX/40)
- 1000Base-SX (AT-SPSX)
- 10KM 1000Base-LX (AT-SPLX10)
- 40KM 1000Base-LX (AT-SPLX40)
- 80KM 1000Base-ZX (AT-SPZX80)
- 10/100/1000T RJ45 sur paire torsadée (AT-SPTX)
- 100 Mbs sur 1 brin sur 15 Km mono mode (AT-SPFXBD-LC-13 et AT-SPFXBD-LC-15 à utiliser par paire)
- 1000 Mbs sur 1 brin sur 15 Km mono mode (AT-SPBD10-13 et AT-SPBD10-14 à utiliser par paire)

Tous les SFP optiques disposent de connecteurs LC.

Modules XFP et SFP+ supportés



Les emplacements XFP et SFP+ peuvent recevoir les modules suivants :

- 10GBase-SR: pour utilisation sur fibre multimode, longueur d'onde 850 nm
- 10GBase-LR: pour utilisation sur fibre monomode, longueur d'onde 1310 nm
- 10Gbase-ER: pour utilisation sur fibre monomode, longueur d'onde 1550 nm

Tous les modules XFP & SFP+ ont des connecteurs de type LC.

Câble d'empilage

Câble d'empilage pour les ports dédiés situés à l'arrière

■ AT-HS-STK-CBL1.0 : Câble d'empilage pour les ports en face arrière, 1m

L'empilage est décrit plus loin dans ce document.

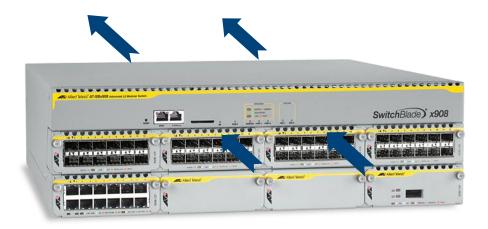
Ventilation

Deux blocs de ventilation sont montés d'origine sur le châssis AT-SBx908. Ces deux blocs procurent une redondance de la ventilation et sont insérables et extractibles à chaud.





La circulation d'air se fait de l'avant vers l'arrière.



Alimentation générale

Le commutateur AT-SBx908 est livré sans bloc d'alimentation. Un bloc AT-PWR05 doit donc être ajouté pour pouvoir utiliser le châssis. Un bloc d'alimentation est suffisant pour faire fonctionner le commutateur à sa capacité maximale. Le deuxième emplacement peut être équipé d'un bloc AT-PWR05 pour apporter une redondance de l'alimentation. Dans ce cas, les deux blocs d'alimentation travaillent en partage de charge. Le châssis AT-SBx908 peut également être alimenté en 48 VDC grâce au bloc AT-PWR06. Il n'est pas possible d'associer une alimentation 48 VDC et une alimentation 220 VAC dans un même châssis.

La consommation du commutateur varie en fonction de sa configuration, toutefois elle n'excède pas 510 W.



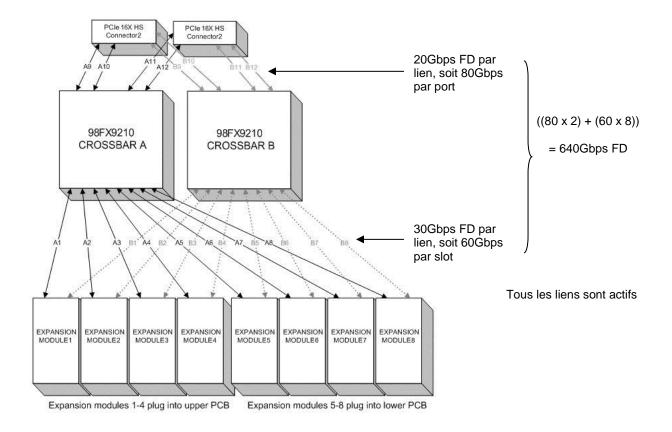
AT-PWR05 (220VAC)



AT-PWR06 (48VDC)

4. Architecture et performances

Grace à sa matrice de commutation de 640Gbps, l'AT-SBx908 est non bloquant quel que soit le nombre de modules installés. La commutation, au niveau 2 et au niveau 3, est toujours effectuée à vitesse filaire. L'équipement est architecturé autour de deux processeurs de paquets « crossbar » tel que le montre le schéma ci-dessous.

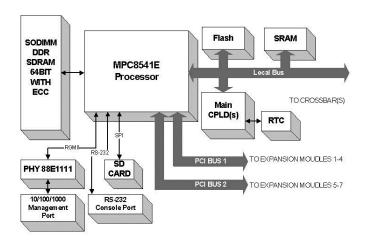


■ Fond de panier: 640Gbps

Vitesse de commutation: 357 Mpps

Fonctionnement en « Store and Forward »

Le processeur est de type PowerPC à 667MHz, le diagramme ci-dessous montre comment celui-ci est interconnecté avec les autres sous-systèmes du commutateur.



- 512 Mo de mémoire vive SODIMM DDR ECC
- 64 Mo de mémoire flash
- 128 Mo de mémoire tampon
- Mémoire non volatile SRAM 512 Ko, utilisée par le système
- Horloge secourue par une pile lorsque le commutateur n'est pas alimenté (RTC)
- Port Ethernet 10/100/1000T RJ45 pour administration hors bande
- Port console au format RJ45
- Emplacement pour carte mémoire SD

Architecture distribuée

Tous les modules sont capables de commuter le trafic au niveau 2 et au niveau 3. Cela implique qu'un trafic transitant entre deux ports d'un même module ne passe jamais par les matrices centrales (crossbar). Pour ce faire, les différentes tables (routage, ARP, MAC...) sont distribuées sur les modules qui possèdent leur propre matrice de commutation. Toutefois, afin de simplifier l'exploitation une table globale est, par défaut, présentée à l'administrateur par type de données consultées, c'est le système qui de manière transparente s'occupe de renseigner une entrée dans le module adéquat. Chaque module ajouté amène donc sa propre capacité de commutation.

Support matériel de fonctionnalités avancées

La gestion de qualité de service (QoS) et le filtrage (ACL) sont pris en charge par la matrice de commutation, cela implique qu'il n'y a aucune baisse de performance lorsque ces fonctions sont utilisées.

Les flux multicast sont traités de manière matérielle, ce commutateur est donc adapté à une utilisation dans un réseau servant à la vidéo surveillance ou à la télévision sur IP.

IPv6 est supporté par la matrice de commutation du SwitchBlade™ x908. Cela implique que la commutation au niveau 2 et au niveau 3 pourra se faire avec le même niveau de performance qu'avec les flux IPv4.

La répartition de charge matérielle sur plusieurs routes des trafics routés est également supportée via le protocole ECMP. Jusqu'à 8 routes peuvent être utilisées conjointement via ECMP.

Jumbo Frame

Le support des « Jumbo Frame » de 9Ko font de l'AT-SBx908 un commutateur adapté à un usage en "Data Center" ou pour constituer une ferme de serveurs.

Empilage

Les capacités d'empilage à très haut débit (160 Gbps) de l'AT-SBx908 permettent de constituer des châssis virtuels totalement redondants en associant deux unités. L'ensemble constitué forme alors un commutateur unique apportant à la fois disponibilité et très haute densité de ports.

Surveillance des sous systèmes critiques

Le SwitchBlade™ x908 possède un module appelé «Environment Monitoring » permettant de surveiller l'état de différents sous-systèmes tels que les alimentations électriques, les voltages délivrés, la vitesse des ventilateurs et la température. Une alerte (SNMP, Syslog) peut être envoyée en cas d'anomalie. Le système de LED en face avant permet également d'être alerté et d'effectuer un premier niveau de diagnostic.

awp	lus#show system environment					
Env	ironment Monitoring Status					
Ove	rall Status: Normal					
Res	ource ID: 1 Name: SwitchBlade x908	AT-SBx908				
ID	Sensor (Units)	Reading	Low Limit	High Limit	Status	
1	Fan: Case fan 1 (Rpm)	8503	5000	-	Ok	
2	Fan: Case fan 2 (Rpm)	7190	5000	-	Ok	
3	Fan: Case fan 3 (Rpm)	11973	5000	-	Ok	
4	Fan: Case fan 4 (Rpm)	12189	5000	-	Ok	
5	Voltage: 1.65V (Volts)	1.589	1.484	1.810	Ok	
6	Voltage: 1.2V (Volts)	1.160	1.078	1.324	Ok	
7	Voltage: 3.3V (Volts)	3.334	2.973	3.627	Ok	
8	Voltage: 1.8V (Volts)	1.771	1.615	1.979	Ok	
9	Voltage: 12V (Volts)	11.688	10.813	13.188	Ok	
10	Temp: Ambient (Degrees C)	20	-127	55	Ok	
11	Temp: Sensor chip (Degrees C)	48	-127	75	Ok	
12	Temp: Internal (Degrees C)	48	-127	75	Ok	
13	Fan: Internal fan 1 (Rpm)	5273	3516	-	Ok	
14	Fan: Internal fan 2 (Rpm)	4787	3516	-	Ok	
15	Voltage: 2.5V (Volts)	2.539	2.344	2.865	Ok	
16	Voltage: 1.3V (Volts)	1.280	1.167	1.434	Ok	
17	Voltage: 3.3V (Volts)	3.283	2.973	3.627	Ok	

5. Empilage

Le commutateur AT-SBx908 permet la réalisation de châssis virtuels en interconnectant deux unités entre elles par le biais de ports dédiés situés à l'arrière des châssis. Deux unités AT-SBx908 peuvent être empilées avec la technologie Virtual Chassis Stack (VCStackTM). Un châssis virtuel, bien que constitué de deux unités, forme un commutateur unique associant performances et simplicité opérationnelle.



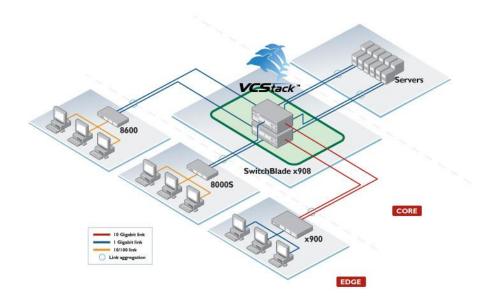


Le châssis AT-SBx908 est livré sans câble d'empilage. Les câbles d'empilage sont à commander séparément.

Architecture résiliente

Les possibilités d'empilage de l'AT-SBx908 permettent de mettre en place de manière simple des architectures hautement disponibles sans avoir à configurer de processus tels du Spanning Tree et VRRP pouvant rendre les tâches de maintenances plus complexes.

Conformément au standard 802.3ad, la charge est automatiquement répartie sur l'ensemble des liens des agrégats ce qui optimise au maximum l'utilisation des ressources.



Sécurisation de la pile

- Reprise sur incident automatique
- Bouclage de la pile
- Insertion et extraction des unités à chaud

Dans une pile, l'une des unités a le rôle de maître. Le maître est élu automatiquement en tenant compte dans l'ordre des critères suivants :

- Niveau de priorité, ce paramètre est configurable et sa valeur par défaut est de 128
- Valeur d'adresse MAC

Pour les deux critères c'est la valeur la plus faible qui est prioritaire. Le commutateur maître s'occupe de la gestion de la pile en prenant le contrôle des unités ayant un rôle esclave. Le fichier de configuration de la pile est toutefois distribué dans toutes les unités de la pile. Ainsi dans une pile tous les commutateurs peuvent potentiellement avoir la fonction de maître.

De fait, la reprise sur incident est automatique quel que soit le rôle de l'unité défaillante. Dans le cas de la perte d'une unité esclave, la reprise sur incident est même transparente pour les utilisateurs connectés sur les autres unités de la pile. Les mécanismes en jeu permettent également d'assurer l'intégrité de la pile jusqu'à la dernière unité fonctionnelle disponible, ce qui associé à la possibilité de bouclage de la pile confère une disponibilité optimale à l'ensemble.

Maintenance de la pile

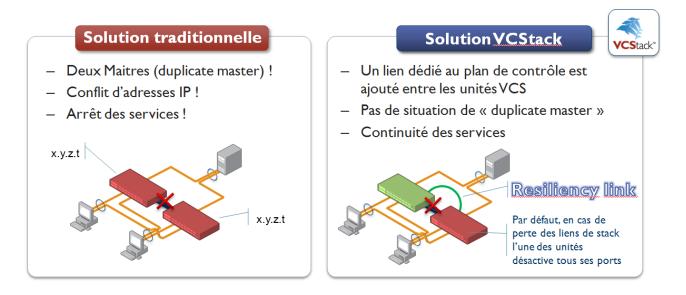
En plus des critères mentionnés ci-dessus visant à maintenir l'intégrité de la pile, toutes les unités se voient attribuer un identifiant. Cet identifiant peut être attribué automatiquement par le système ou peut être configuré manuellement sur les unités. Le remplacement d'une unité dans une pile est ainsi très simple. Il suffit d'attribuer à la nouvelle unité l'identifiant de celle que l'on souhaite retirer pour que la configuration soit automatiquement appliquée.

De même, il est possible dans une pile de configurer une unité qui n'est pas présente. Ainsi lorsque l'unité sera ajoutée, elle sera automatiquement configurée. Si la version logicielle utilisée sur cette unité diffère de celle utilisée sur l'unité maître, elle sera automatiquement mise à jour afin de maintenir une homogénéité logicielle sur l'ensemble de la pile.

Ces mécanismes associés aux possibilités d'insertion et d'extraction à chaud des unités dans la pile facilitent grandement la maintenance du système et minimisent les temps d'arrêt.

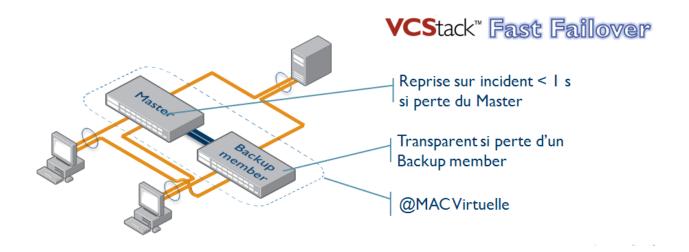
Resiliency link

Pour se prémunir des effets d'une séparation accidentelle de la pile, il est possible de mettre en place un lien supplémentaire entre les unités d'une pile (Resiliency Link). Ainsi, si la pile se retrouve scinder en deux, on ne se retrouve pas en situation de double maitre aux conséquences catastrophiques.



Fast Failover

Si un incident survient sur l'une des unités de la pile, l'impact est réduit au minimum. En les processus sont actifs sur toutes les unités d'une pile VCS. Ainsi, les tables de toutes les unités sont à jour et synchronisée par le maitre.

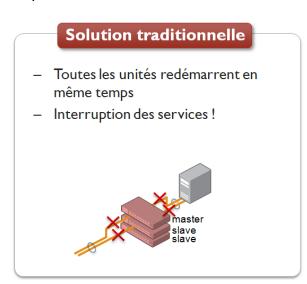


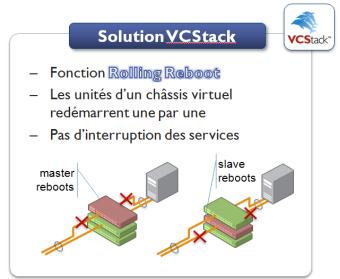
Adresse MAC virtuelle

Une adresse MAC Virtuelle peut être configurée pour la pile. Ainsi l'adresse MAC de la pile ne dépend pas de l'unité qui est maitre ce qui contribue à rétablir les communications routées rapidement lors d'un incident.

Rolling Reboot

Une pile de x908 peut être redémarrée automatiquement unité par unité. Il est ainsi possible de faire certaines opération de maintenance telle qu'une mise à jour sans coupure du réseau





Provisionning d'unité ou module non présent dans la pile

VCS permet de configurer une unité ou un module qu'i n'est pas encore présent physiquement dans le châssis virtuel. Ainsi, l'unité ou le module sera automatiquement configuré lorsqu'il sera ajouté à la pile.

6. Fonctionnalités

Le commutateur AT-SBx908 est livré avec le système d'exploitation AlliedWare Plus™. La version d'AlliedWare Plus™ livrée en standard présente une grande richesse fonctionnelle, elle permet d'accéder à toutes les fonctionnalités de niveau 2 ainsi qu'à un très grand nombre de fonctionnalités de niveau 3, 4 et plus. Certaines fonctionnalités telles que l'utilisation illimitée d'OSPF, BGP4, PIM ou IPv6 sont disponibles en option par le biais d'une licence additionnelle.

Système

AlliedWare Plus™ est un système d'exploitation temps réel avancé accessible via le port console, ou Telnet. L'administration peut également se faire de manière sécurisée en utilisant SSH. Plusieurs images de système d'exploitation peuvent être stockées en mémoire flash. Le fichier de configuration est éditable et plusieurs fichiers peuvent être présents sur le commutateur. Les transferts de fichier peuvent se faire par TFTP ou de manière sécurisée par SCP ou SFTP.

La syntaxe de l'interface en ligne de commandes est conforme au standard de l'industrie.

```
awplus>enable
awplus(configure terminal)
awplus(config) #vlan database
awplus(config-vlan) #vlan 2
awplus(config-vlan) #exit

awplus(config) #interface port1.1.1-port1.1.4
awplus(config-if) #switchport mode access
awplus(config-if) #switchport access vlan 2

awplus(config) #interface vlan2
awplus(config-if) #ip address 192.168.1.1/24
awplus(config-if) #exit
```

Jumbo Frames

Cette fonction permet l'émission et la réception de trames de grandes tailles. Ceci est particulièrement intéressant pour la connexion de serveurs car il y a amélioration du débit utile du fait de la bande passante moins importante consommée par les entêtes. De plus, le nombre de trames moins important à traiter peut entrainer une baisse de charge au niveau de la CPU des serveurs.

Les tailles maximum de trames admissibles lorsque la fonction Jumbo Frame est activée sont les suivantes :

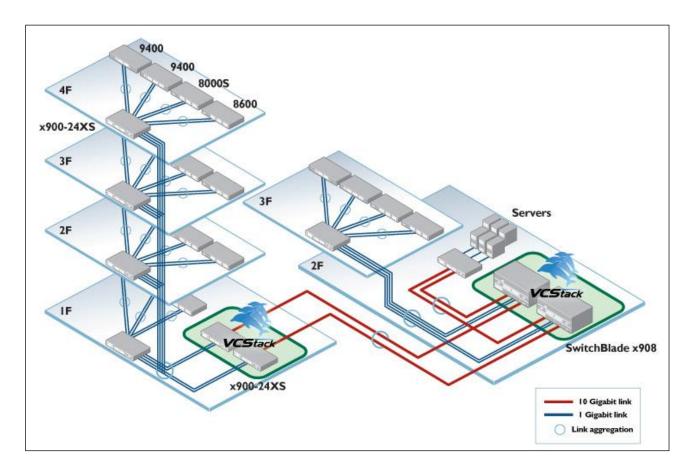
- 9714 Octets sur des ports à 10 ou 100Mbs
- 10240 Octets sur des ports à 1000 ou 10000Mbs

Agrégation de liens 802.3ad (LACP)

- Jusqu'à 128 agrégats de 8 ports
- Agrégation distribuée : les ports peuvent appartenir à différentes unités d'une pile
- Reprise sur incident et répartition de charge automatiques

128 agrégats contenant jusqu'à 8 ports peuvent être configurés sur un commutateur AT-SBx908. L'agrégation de liens peut être de type statique ou s'appuyer sur le protocole

LACP (Link Aggregation Control Protocol). Les ports d'un agrégat peuvent se situer sur des modules différents d'une unité et sur différentes unité d'une pile. La répartition de charge est automatique sur les différents liens physiques d'un agrégat. En association avec la fonction VCStack™, l'agrégation de liens permet de mettre facilement en place une architecture haute disponibilité qui sera simple à maintenir.



Virtual Local Area Network (VLAN)

Le commutateur AT-SBx908 permet la création de 4094 VLANs selon les critères suivants :

- VLAN par port
- VLAN par protocole
- VLAN par Subnet IP

Les VLANs peuvent être définis de manière statique sur les critères mentionnés ci-dessus, et de manière dynamique par le biais du protocole GVRP. L'identifiant des VLANs peut être transporté selon le standard 802.1Q.

Le support de la fonction QinQ (également appelée Nested VLANs, Metro Ethernet VLAN, Ethernet Virtual Channel, Double Tagging...) fait de ce commutateur une solution particulièrement bien adaptée à une utilisation en tant qu'équipement d'agrégation sur les très grands réseaux.

La fonction Private VLAN permet de créer des VLAN dans lesquels les ports clients ne peuvent communiquer qu'avec un ou plusieurs ports uplink. Ceci permet d'interdire de

manière simple toutes les communications entre les clients locaux et de ne les autoriser à communiquer qu'avec des ressources accessibles via un lien uplink. Ainsi, la configuration et l'administration s'en trouvent grandement facilitées puisqu'il est possible de mettre en place un seul VLAN par groupe et de n'utiliser ainsi qu'un seul réseau IP. Cette fonction est particulièrement bien adaptée aux environnements de type hôtel ou pépinière d'entreprise.

Authentification par port 802.1x et Network Access Control (NAC)

- 802.1x (EAP-MD5, -OTP, -PEAP, -TTLS, -TLS)
- Support des modes mono-supplicant ou multi-supplicant
- Authentification sur adresse MAC
- Serveur Radius intégré
- Support de plusieurs serveurs Radius externes
- Assignation dynamique de VLAN
- VLAN Invité
- Network Access Control (NAC)

Le standard 802.1x est supporté par le commutateur AT-SBx908. Une authentification par port peut donc être mise en place afin de contrôler l'accès à l'infrastructure. De plus, pour les sites ayant besoin d'associer mobilité et sécurité, l'assignation du VLAN au port de connexion peut être faite dynamiquement par authentification 802.1x. Pour les utilisateurs ne disposant pas de compte, un accès limité peut être proposé par le biais d'un VLAN invité.

L'authentification est réalisée sur un serveur Radius. Celui-ci peut être un serveur externe mais les AT-SBx908 disposent également d'un Radius intégré. Pour certains déploiements, il n'y a donc pas besoin de déployer un serveur Radius. A des fins de redondance, il est possible de définir plusieurs serveurs d'authentification.

En s'appuyant sur les différents mécanismes décrits ci-dessus, il est possible de mettre en place un contrôle de l'intégrité des équipements terminaux en plus de leur authentification ou de celle des utilisateurs. En cas de non-conformité à la politique de sécurité de l'entreprise, une correction automatique peut avoir lieu par le biais d'un VLAN spécifique. Cette solution, appelée Network Access Control (NAC), nécessite l'utilisation d'équipement ou de logiciel tiers. Les équipements Allied Telesis sont compatibles avec un grand nombre de solutions disponibles sur le marché et sont certifiés avec les acteurs majeurs (Microsoft NAP, Symantec SNAC).

Spanning Tree, Rapid Spanning Tree et Multiple Spanning Tree

- Spanning Tree (802.1d)
- Rapid Spanning Tree (802.1w)
- Multiple Spanning Tree (802.1s)

Le commutateur AT-SBx908 est en mesure de gérer la redondance de liens entre plusieurs commutateurs. Afin d'éviter le bouclage Ethernet de ce type d'architecture, il est

nécessaire de mettre en place un algorithme (Spanning Tree) qui permet la fermeture des liens redondants. En cas de perte d'un des liens opérationnels, l'algorithme détermine quel lien ouvrir pour qu'il y ait continuité de service. Le temps nécessaire à la reconfiguration du réseau est appelé temps de convergence.

Il est possible de faire fonctionner le Spanning Tree en mode Normal (Spanning Tree 802.1d) ou en mode Rapid (Rapid Spanning Tree 802.1w). Le temps de convergence n'est que de quelques secondes lorsque le RSTP est utilisé.

Le Multiple Spanning Tree (MSTP 802.1s), tout en conservant les avantages du Rapid Spanning Tree, permet en outre la répartition de charge par VLAN ou par groupe de VLANs sur les différents chemins de l'architecture.

EPSR (Ethernet Protection Switching Ring)

- Reprise sur incident en 50 ms
- Impact négligeable quelque soit l'application
- (Voix, Données, Images)

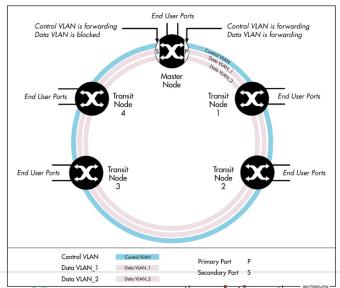


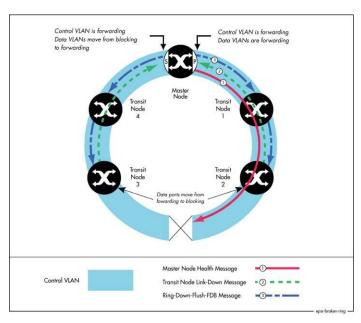
Le commutateur AT-SBx908 intègre la fonctionnalité EPSR qui permet de réaliser des anneaux Gigabit ou 10 Gigabit Ethernet offrant un temps de convergence de l'ordre de 50 ms. Cette fonctionnalité est également supportée par les commutateurs des séries AT-9900, AT-x900, AT-x600, ainsi que par les plates-formes d'Accès Multi Services Allied Telesis (iMAP). Au contraire des différentes variantes de Spanning Tree, cette technologie permet une reprise sur incident transparente pour l'utilisateur quelque soit la nature de l'application (téléphonie, vidéo, télévision...)

EPSR utilise les éléments suivants :

- Un VLAN de contrôle pour la signalisation
- Un ou plusieurs VLANs de données
- Un Nœud Maître (Master Node)
- Des Nœuds de Transit (Transit Node)

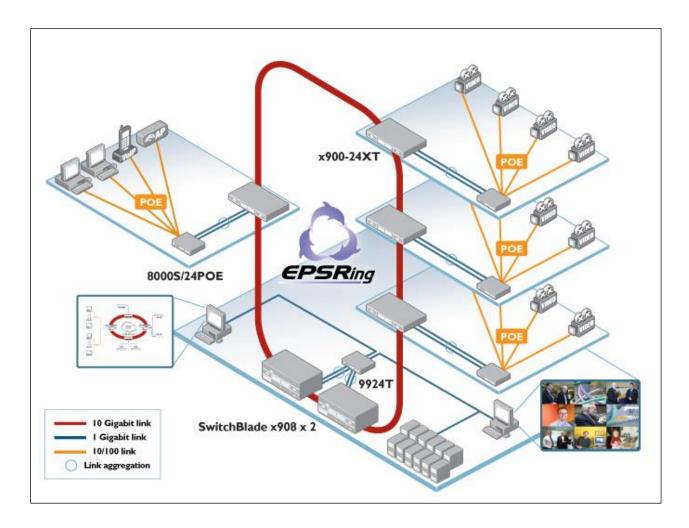
En fonctionnement normal, le Master envoie de manière périodique dans le VLAN de contrôle des « Health Check ». Le port primaire (Primary) envoie et reçoit les flux de tous les VLANs (contrôle & données). Le port secondaire (Secondary) bloque le trafic des VLAN de données et reçoit les informations du VLAN de contrôle.





En cas de rupture d'un des liens, les nœuds de transit les plus proches détectent la coupure et envoient l'information « Link Down » vers le Master. A la réception du « link Down », le Master ouvre le port secondaire (Secondary) pour les VLANs de données réinitialise la table et d'adresses MAC. L'information « ring down » est répercutée aux nœuds de Transit. Ce processus est réalisé dans un délai d'inférieur à 50ms

EPSR est particulièrement bien adapté aux solutions nécessitant une disponibilité de service sans faille. On peut par exemple citer les systèmes de vidéo surveillance ou certains sites industriels.



IPv4

Jusqu'à 4096 interfaces de niveau 3 peuvent être configurées et jusqu'à 33 adresses IP peuvent être associées à une interface de niveau 2 (Multihoming).

La table de routage peut contenir jusqu'à 256000 routes. Outre le routage statique, les protocoles de routage supportés sont RIP v1 et v2, OSPF et BGP4. Le support matériel d'ECMP (Equal Cost Multi Path) permet de répartir la charge sur plusieurs routes présentant le même coût. Pour une même destination, jusqu'à huit routes différentes peuvent être utilisées.

IPv6

Allied Telesis est Aujourd'hui l'un des constructeur du marché qui possède le niveau d'implémentation IPv6 le plus avancé.

Le système d'exploitation AlliedWare plus embarqué dans les AT-SBx908 ainsi que dans tous les équipements de Niveau 3 Allied Telesis possède la certification (IPv6 Ready Gold – Phase 2). Cette Certification a été délivrée le 29/01/2010 comme équipement de routage.

En terme de performances, l'AT-SBx908 réalise le routage ainsi que la classification de trafic à vitesse filaire pour les paquets IPv6. Il n'y a donc pas de différence de performances entre les flux IPv4 et IPv6.

AlliedWare Plus intègre en plus des mécanismes de transition nécessaires pour assurer le passage d'IPv4 à IPv6 comme le Dual Stack IPv4/IPv6, 6to4, VRRPv3, ...

De plus, Le plan de Control IPv6 (Gestion du module d'administration en IPv6) est fourni de Base à partir de la Version 5.4.3

Virtual Routing & Forwarding Lite (VRF Lite)

La série x900 supporte Virtual Routing & Forwarding Lite. VRF Lite permet de créer des routeurs logiques à l'intérieur d'un commutateur physique. Il est ainsi possible de créer jusqu'à 8 routeurs virtuels et d'y associer des VLAN. Chaque routeur virtuel dispose de sa propre table de routage qui peut être renseignée de manière statique ou dynamique grâce aux protocoles de routage traditionnel (RIP, OSPF, BGP).

VRRP

VRRP (Virtual Router Redudancy Protocol) permet de constituer un routeur virtuel en associant plusieurs routeurs ou commutateurs. Un routeur virtuel se compose alors d'un routeur actif (maître) et d'un ou plusieurs routeurs de secours. En cas de défaillance du routeur maître, l'un des routeurs de secours prend automatiquement en charge la transmission du trafic. Une adresse IP unique est donnée au routeur virtuel, par contre seul le routeur maître répond à celle-ci. VRRP propose donc une solution simple à administrer pou éliminer le point de faiblesse que représente l'adresse de passerelle par défaut. VRRP permet la création de plusieurs instances afin de répartir la charge des différents VLAN sur l'ensemble des commutateurs du routeur virtuel.

Il est possible de modifier dynamiquement la priorité d'un équipement en fonction de la survenance d'un événement. On peut par citer par exemple la perte d'une interface ou la non-disponibilité d'un chemin (test ICMP).

IGMP Snooping et IGMP

Le commutateur AT-SBx908 implémente IGMP Snooping v1/2/3. Les flux multicast IPv4 sont donc correctement gérés au niveau 2 en étant transmis uniquement sur les ports du commutateur derrière lesquels sont connectés des clients en ayant fait la demande. Dans le cas où cette fonctionnalité n'est pas activée, les flux multicast seraient envoyés sur la totalité des ports du domaine de broadcast (VLAN). Toutefois, pour que l'IGMP Snooping remplisse son rôle, une fonction d'IGMP Querier est nécessaire dans le domaine de broadcast. Cette fonction d'IGMP Querier peut également être assurée par le commutateur AT- SBx908.

- Nombre maximum d'adresses L2 multicast : 4K
- Nombre maximum de groupes multicast : 1K

Protocoles de routage multicast

Les protocoles de routage multicast suivants sont supportés:

- PIM-DM
- PIM-SM

Sécurisation des ports

Cette fonctionnalité permet de contrôler les stations connectées sur chacun des ports via leur adresse MAC. Si ce mode est activé, le commutateur est en mesure d'apprendre les adresses MAC connectées sur un port jusqu'à une limite définie par l'utilisateur comprise entre 1 et 256. Ensuite, toute nouvelle adresse MAC source est rejetée sur ce port. Dans le cas où une adresse MAC source non autorisée se présente sur le port, 3 types d'actions peuvent être activées:

- Rejet des paquets, sans aucune autre action
- Rejet des paquets et envoi d'un Trap SNMP
- Rejet des paquets, envoi d'un Trap SNMP et désactivation du port.

Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) Snooping

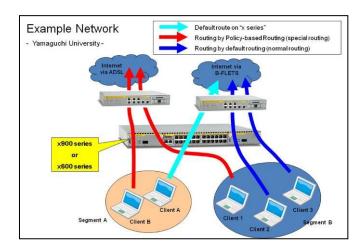
La fonction DHCP Snooping permet de s'assurer que les adresses IP utilisées sur le réseau émanent d'un serveur DHCP valide de l'entreprise. D'autre part, le commutateur conserve une trace des adresses allouée aux équipements terminaux, ainsi le commutateur peut contrôler que la validité de l'adresse IP source des paquets reçus (IP Source Guard). De plus, les messages ARP peuvent être inspectés afin de vérifier la validité des adresses annoncées (Dynamic ARP Inspection). Cette ensemble de fonctionnalités permet de lutter efficacement contre l'usurpation d'adresse IP ou MAC (IP ou MAC Spoofing)

Filtrage matériel (ACLs)

Les ACLs (Access List) permettent, entre autres, de désigner les trafics qui sont autorisés et ceux qui sont interdits. La mise en place de règles de filtrage s'appuie sur des fonctions matérielles, l'utilisation d'ACLs n'impacte donc pas les performances du commutateur. Les flux peuvent être identifiés selon des combinaisons de critères de niveau 1, 2, 3 et 4.

Les ACL sont également utilisées avec les fonctions suivantes :

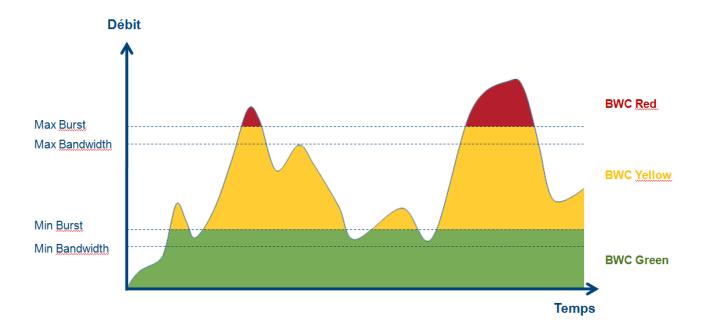
- Mirroring : il est possible de recopier spécifiquement un type de flux quelque soit son port d'entrée.
- Gestion de Qualité de Service
- Policy Based Routing (PBR): il est possible d'identifier des flux au moyen d'ACLs afin de leur faire emprunter une route spécifique. Cette fonctionnalité est prise en charge de manière matérielle et n'a donc pas d'impact sur les performances. Le PBR est supporté à partir de la version 5.3.2 d'AlliedWare Plus™.



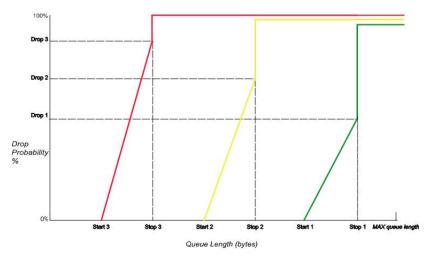
Gestion de qualité de service (QoS)

La classification de trafic peut se faire sur des combinaisons de critères présents aux niveaux 1, 2, 3 et 4. Les signalisations 802.1p, DSCP (Diffserv) et TOS sont supportés tant en lecture qu'en marquage. Le module de « metering » permet de garantir une bande passante minimum par type de flux. Cette garantie peut être fixée avec une grande finesse par pas de 1 Kbps. En utilisant cette fonction, l'utilisation de la bande passante est automatique adaptée selon les conditions de congestion rencontrées en tenant compte des spécifications configurées. Il est également possible de fixer, par flux, une limite maximum d'utilisation de bande passante, l'excédant de trafic pouvant alors être traité et marqué à un niveau de priorité moindre ou rejeté selon le souhait de l'administrateur.

- Classification de trafic à vitesse filaire
- 8 niveaux de priorité
- 8 files d'attente
- Politiques de QoS avancées
- Contrôle de bande passante minimum/maximum par flux, par pas de 1 Kbps
- Limitation de bande passante en sortie sur chaque port, pour chacune des 8 files d'attente
- Contrôle du rejet de paquets par marquage 3 couleurs (vert, jaune, rouge)



■ RED (Random early discard) et WRED (RED pondéré)



- Faible latence pour les applications voix et multimédia
- Contrôle de la QoS par MIB SNMP
- Vidage des files d'attente en Strict Priority (SPQ), Round Robin pondéré (WRR), Mix scheduling (SPQ + jusqu'à 2 groupes WRR)

Pour les environnements complexes, il est possible de mixer les modes de vidage des huit files d'attente par port. Par exemple, les trafics très sensibles au temps de latence et à la gigue peuvent être envoyés dans une file d'attente courte qui sera servie de manière prioritaire. Les autres trafics peuvent être dirigés vers des files plus longues sur lesquelles s'opère un cycle, le nombre de trames émises par cycle étant configurable par file d'attente.

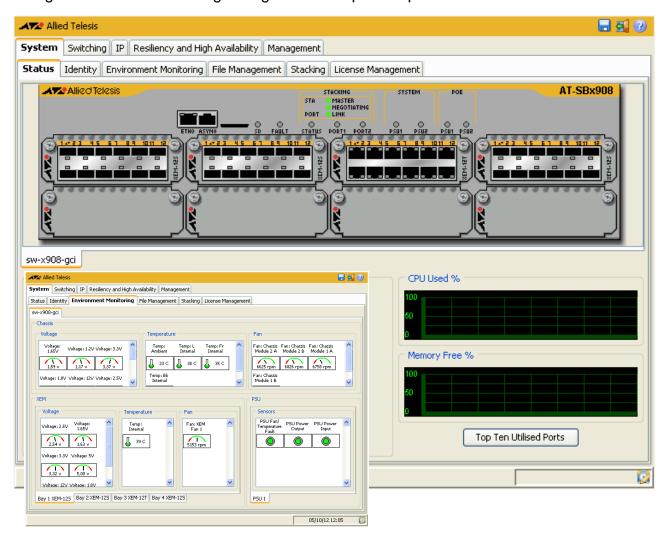
Gestion des évènements (Trigger)

Ce module logiciel permet d'appeler des scripts à des moments donnés (Date et heure fixe ...) ou sur analyse de l'état du commutateur. Ce module permet par exemple de modifier dynamiquement la configuration du commutateur lorsqu'une interface change

d'état. De nombreux évènements peuvent être surveillés par le biais de ce module. Ainsi, il est possible de configurer le commutateur de telle manière qu'il prenne automatiquement des mesures lorsqu'un événement indésirable survient.

Administration et Supervision

Outre les versions 1 et 2c, la version 3 de SNMP est supportée par AlliedWare Plus. L'administration et la supervision peuvent donc se faire en étant authentifié et avec des échanges chiffrés. L'interface en ligne de commande est accessible au travers du réseau par Telnet ou par SSH v2 pour que les échanges soient sécurisés. Une interface Web de configuration et de monitoring est également disponible par HTTP ou HTTPS.



sFlow

sFlow est un standard de l'industrie donnant une visibilité complète sur l'utilisation du réseau. L'analyse peut être quantitative en mesurant le volume de données qui y transite et qualitative puisqu'il est possible de connaitre la nature répartition par application. Il est ainsi aisé de connaitre l'utilisation réelle de son infrastructure. A noter que sFlow nécessite l'utilisation d'un logiciel externe pour visualiser les informations collectée au niveau du commutateur.

7. Spécifications techniques

Dimensions (H x L x P): 13,3 cm x 44,0 cm x 45,5 cm

Poids: de 14,3 à 25,2 Kgs (selon les options)

Fiabilité (MTBF, calculé selon la méthode Telcordia SR-332) : 150000 heures

Température de fonctionnement : 0° C à 40° C Température de stockage : -25° C à 70° C

Humidité: 5% à 95% sans condensation

Altitude de fonctionnement : Jusqu'à 3000 m

Consommation : Selon la configuration, maxi 510W

Tension d'alimentation: 100 - 240 VAC 2A

Fréquence: 50/60 Hz

Conformités

Electrical Approvals & Compliances EMC, EN55022 class A, FCC class A,

VCCI class A, AS/NZS CISPR22 class A

Immunity EN55024, EN61000-3-2/3, CNS 1343

Class A

Safety UL60950-1, CAN/CSA-C22.2 No. 60950-1-

03.

EN60950-1, EN60825-1, AS/NZS 60950

Certification UL, cUL, TUV

Pays d'origine Singapour

8. Standards et protocoles

AlliedWare Plus™ Operating System Software Version 5.4.2

Authentication

RFC 1321 MD5 Message-Digest Algorithm RFC 1828 IP Authentication using Keyed MD5

Border Gateway Protocol (BGP)

BGP dynamic capability

BGP graceful restart

BGP outbound route filtering

Extended communities attribute

RFC 1771 Border Gateway Protocol 4 (BGP-4)

RFC 1772 Application of the Border Gateway Protocol in the Internet

RFC 1997 BGP communities attribute

RFC 2385 Protection of BGP sessions via the TCP MD5 signature option

RFC 2439 BGP route flap damping

RFC 2796 BGP route reflection - an alternative to full mesh IBGP

RFC 2858 Multiprotocol extensions for BGP-4

RFC 2918 Route refresh capability for BGP-4

RFC 3065 Autonomous system confederations for BGP

RFC 3107 Carrying label information in BGP-4

RFC 3392 Capabilities advertisement with BGP-4

RFC 4893 BGP support for four-octet AS number space

Encryption

FIPS 180-1 Secure Hash Standard (SHA-1)

FIPS 186 Digital Signature Standard (RSA)

FIPS 46-3 Data Encryption Standard (DES & 3DES)

Ethernet

IEEE 802.1AX-2008 link aggregation (static and dynamic)

IEEE 802.2 Logical Link Control

IEEE 802.3 Ethernet CSMA/CD

IEEE 802.3ab 1000BASE-T

IEEE 802.3an 10GBASE-T

IEEE 802.3ae 10 Gigabit Ethernet

IEEE 802.3az Energy Efficient Ethernet

IEEE 802.3u 100BASE-X

IEEE 802.3x Flow control - full-duplex operation

IEEE 802.3z Gigabit Ethernet

General Routing

RFC 768 User Datagram Protocol (UDP)

RFC 791 Internet Protocol (IP)

RFC 792 Internet Control Message Protocol (ICMP)

RFC 793 Transmission Control Protocol (TCP)

RFC 826 Address Resolution Protocol (ARP)

RFC 894 Standard for the transmission of IP datagrams over Ethernet networks

RFC 903 Reverse ARP

RFC 919 Broadcasting Internet datagrams

RFC 922 Broadcasting Internet datagrams in the presence of subnets

RFC 932 Subnetwork addressing scheme

RFC 950 Internet standard subnetting procedure

RFC 951 Bootstrap Protocol (BootP) relay and server

RFC 1027 Proxy ARP

RFC 1035 DNS client

RFC 1042 Standard for the transmission of IP datagrams over IEEE 802 networks

RFC 1071 Computing the Internet checksum

RFC 1122 Internet host requirements

RFC 1191 Path MTU discovery

RFC 1256 ICMP router discovery messages

RFC 1518 An architecture for IP address allocation with CIDR

RFC 1519 Classless Inter-Domain Routing (CIDR)

RFC 1542 Clarifications and extensions for the bootstrap protocol

RFC 1591 Domain Name System (DNS)

RFC 1812 Requirements for IPv4 routers

RFC 1918 IP addressing

RFC 2581 TCP congestion control

IPv6 Features

RFC 1981 Path MTU discovery for IPv6

RFC 2460 IPv6 specification

RFC 2464 Transmission of IPv6 packets over Ethernet networks

RFC 3056 Connection of IPv6 domains via IPv4 clouds

RFC 3484 Default address selection for IPv6

RFC 3596 DNS extensions to support IPv6

RFC 4007 IPv6 scoped address architecture

RFC 4193 Unique local IPv6 unicast addresses

RFC 4291 IPv6 addressing architecture

RFC 4443 Internet Control Message Protocol (ICMPv6)

RFC 4861 Neighbor discovery for IPv6

RFC 4862 IPv6 stateless address autoconfiguration

RFC 5014 IPv6 socket API for source address selection

RFC 5095 Deprecation of type 0 routing headers in IPv6

RFC 5175 IPv6 router advertisement flags option

RFC 6105 IPv6 router advertisement guard

Management

AT Enterprise MIB

IEEE 802.1ab Link Layer Discovery Protocol (LLDP)

RFC 1155 Structure and identification of management information for TCP/IP-based Internets

RFC 1157 Simple Network Management Protocol (SNMP)

RFC 1212 Concise MIB definitions

RFC 1213 MIB for network management of TCP/IP-based Internets: MIB-II

RFC 1215 Convention for defining traps for use with the SNMP

RFC 1227 SNMP MUX protocol and MIB

RFC 1239 Standard MIB

RFC 1493 Bridge MIB

RFC 1724 RIPv2 MIB extension

RFC 2011 SNMPv2 MIB for IP using SMIv2

RFC 2012 SNMPv2 MIB for TCP using SMIv2

RFC 2013 SNMPv2 MIB for UDP using SMIv2

RFC 2096 IP forwarding table MIB

RFC 2574 User-based Security Model (USM) for SNMPv3

RFC 2575 View-based Access Control Model (VACM) for SNMP

RFC 2674 Definitions of managed objects for bridges with traffic classes, multicast filtering and VLAN extensions

RFC 2741 Agent Extensibility (AgentX) protocol

RFC 2787 Definitions of managed objects for VRRP

RFC 2819 RMON MIB (groups 1,2,3 and 9)

RFC 2863 Interfaces group MIB

RFC 3164 Syslog protocol

RFC 3176 sFlow: A method for monitoring traffic in switched and routed networks

RFC 3412 Message processing and dispatching for the SNMP

RFC 3413 SNMP applications

RFC 3418 MIB for SNMP

RFC 3635 Definitions of managed objects for the Ethernetlike interface types

RFC 3636 IEEE 802.3 MAU MĪB

RFC 4188 Definitions of managed objects for bridges

RFC 4318 Definitions of managed objects for bridges with RSTP

RFC 4560 Definitions of managed objects for Remote Ping, Traceroute, and Lookup Operations

Multicast Support

Bootstrap router for PIM-SM

IGMP proxy

IGMP query solicitation

IGMP snooping

RFC 1112 Host extensions for IP multicasting

RFC 2236 Internet Group Management Protocol v2 (IGMPv2)

RFC 2362 PIM-SM

RFC 2715 Interoperability rules for multicast routing protocols

RFC 3376 IGMPv3

RFC 3973 PIM-DM

RFC 4541 IGMP and MLD snooping switches

RFC 4604 Using IGMPv3 and MLDv2 for Source Specific Multicast

RFC 4607 Source-Specific Multicast for IP

Open Shortest Path First (OSPF)

Graceful OSPF restart

OSPF link-local signaling

OSPF MD5 authentication

OSPF restart signaling

OSPF TE extensions

OSPFv3 TE extensions

Out-of-band LSDB resync

RFC 1245 OSPF protocol analysis

RFC 1246 Experience with the OSPF protocol

RFC 1370 Applicability statement for OSPF

RFC 1765 OSPF database overflow

RFC 2328 OSPFv2

RFC 2370 OSPF opaque LSA option

RFC 2740 OSPFv3 for IPv6

RFC 3101 OSPF Not-So-Stubby Area (NSSA) option

RFC 3509 Alternative implementations of OSPF area border routers

Quality of Service

ACLs Access Control Lists

IEEE 802.1p Priority Tagging

RFC 2211 Specification of the Controlled-Load Network Element Service

RFC 2474 DiffServ Precedence for 8 queues/port

RFC 2475 DiffServ Architecture

RFC 2597 DiffServ Assured Forwarding (AF)

RFC 2697 A Single-Rate Three-Color Marker

RFC 2698 A Two-Rate Three-Color Marker

RFC 3246 DiffServ Expedited Forwarding (EF)

Resiliency Features

Dynamic Link Failover

Ethernet Protection Switched Rings (EPSR)

Loop Protection - Loop Detection

Loop Protection - Thrash Limiting

STP Root Guard

IEEE 802.1D Spanning Tree Protocol (STP) - MAC Bridges

IEEE 802.1s Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP)

IEEE 802.1t - 2001 802.1D maintenance

IEEE 802.1w - 2001 Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP)

RFC 3768 Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP)

Routing Protocols

Route Maps

Route Redistribution (OSPF, BGP, RIP)

RFC 1058 Routing Information Protocol (RIP)

RFC 2080 RIPng for IPv6

RFC 2081 RIPng Protocol Applicability Statement

RFC 2082 RIP-2 MD5 Authentication

RFC 2453 RIPv2

Security Features

BPDU Protection

Dynamic VLAN Assignment

Guest VLAN support (IEEE 802.1x)

IEEE 802.1x Port Based Network Access Control

IEEE 802.1x Authentication protocols (TLS, TTLS, PEAP & MD5)

IEEE 802.1x Multi Supplicant authentication

MAC-based authentication

Port Security

SSH Remote Login

SSLv2

SSLv3

Web-based Authentication

RFC 2246 TLS Protocol v1.0

RFC 2865 RADIUS

RFC 2866 RADIUS Accounting

RFC 2868 RADIUS Attributes for Tunnel Protocol Support

RFC 3546 Transport Layer Security (TLS) Extensions

RFC 3748 PPP Extensible Authentication Protocol (EAP)

RFC 4251 Secure Shell (SSHv2) Protocol Architecture

RFC 4252 Secure Shell (SSHv2) Authentication Protocol

RFC 4253 Secure Shell (SSHv2) Transport Layer Protocol

RFC 4254 Secure Shell (SSHv2) Connection Protocol

Services

SCP Secure Copy

RFC 854 Telnet protocol specification

RFC 855 Telnet Option Specifications

RFC 857 Telnet Echo Option

RFC 858 Telnet Suppress Go Ahead Option

RFC 1091 Telnet terminal-type option

RFC 1305 NTPv3

RFC 1350 Trivial File Transfer Protocol (TFTP)

RFC 1985 SMTP Service Extension

RFC 2049 MIME

RFC 2554 SMTP Service Extension for Authentication

RFC 2616 Hypertext Transfer Protocol - HTTP/1.1

RFC 2821 Simple Mail Transfer Protocol (SMTP)

RFC 2822 Internet Message Format

User Interface Features

Event-based Triggers
Graphical User Interface (GUI)

Industry-standard CLI with built-in Help

Powerful CLI scripting tool

VLAN Support

Private VLANs
IEEE 802.1ad VLAN double tagging (Q-in-Q)
IEEE 802.1Q Virtual LANs
IEEE 802.1v VLAN classification by protocol & port
IEEE 802.3ac VLAN tagging

VoIP Support

LLDP-MED ANSI/TIA-1057 Voice VLAN

9. Références

AT-SBx908

Châssis empilable 8 emplacements 60Gbps 2 ports d'empilage très haut débit à 160Gbps Livré sans alimentation et sans câble d'empilage

AT-XEM-12S-v2 (FanLess)

Module d'extension 12 ports SFP

AT-XEM-12T-v2 (FanLess)

Module d'extension 12 ports 10/100/1000T RJ45 (802.3az)

AT-XEM-2XP (FanLess)

Module d'extension 2 ports XFP

AT-XEM-XT (FanLess)

Module d'extension 2 ports 10 GibaBit Tx (cuivre)

AT-XEM-2XS (FanLess)

Module d'extension 2 ports SFP+

AT-XEM-24T (FanLess)

Module d'extension 24 ports 10/100/1000T RJ.5 (802.3az)

AT-PWR05

Module d'alimentation 220 VAC

AT-PWR06

Module d'alimentation 48 VDC

AT-HS-STK-CBL1.0

Câble d'empilage pour les ports en face arrière, 1m

AT-FAN03

Bloc de ventilation de rechange

Modules SFP+

AT-SP10SR Module 10GBase-SR AT-SP10LR Module 10GBase-LR

Cables Direct Attach SFP+

AT-SP10TW1 Câble Direct Attach 1m AT-SP10TW3 Câble Direct Attach 3m AT-SP10TW7 Câble Direct Attach 7m

Modules XFP

AT-XPSR Module 10GBase-SR AT-XPLR Module 10GBase-LR AT-XPER40 Module 10Gbase-ER

Modules SFP

AT-SPTX Module 10/100/1000T AT-SPSX Module 1000SX

AT CDL V10 Module 10005X

AT-SPLX10 Module 1000LX 10Km AT-SPLX40 Module 1000LX 40Km

AT-SPLX40/1550 Module Gigabit monomode 40 Km

Longueur d'onde 1550 nm

AT-SPZX80 Module Gigabit monomode 80 Km

Longueur d'onde 1550 nm

AT-SPFXBD-LC-13 Module 100 Mbs sur 1 brin 15 Km monomode

(doit être utilisé face à AT-SPFXBD-LC-15)

AT-SPFXBD-LC-15 Module 100 Mbs sur 1 brin 15 Km monomode

(doit être utilisé face à AT-SPFXBD-LC-13)

AT-SPBD10-13 Module 1000 Mbs sur 1 brin 10 Km monomode

(doit être utilisé face à AT-SPBD10-14)

AT-SPBD10-14 Module 1000 Mbs sur 1 brin 10 Km monomode

(doit être utilisé face à AT-SPBD10-13)

Les Options logicielles

AT-FL-SBX9-01

x908 Advanced Layer 3 license

- OSPF illimité
- PIM-SM
- PIM-DM
- BGP4
- VLAN Double Tagging (Q in Q)

AT-FL-SBX9-02

x908 IPv6 Pack

- IPv6 Static Routes
- IPv6 Unicast Forwarding
- RIPng
- MLD Snooping

AT-FL-RADIUS-FULL

Increase local RADIUS server

- 5000 utilisateurs
- 1000 NAS