

Guide Commutation



Optimisez votre réseau local

Les solutions de commutation Cisco
pour les PME
et les sociétés de taille moyenne







Sommaire

Avant-propos

I – Simplicité de mise en place.....5

II – Sûreté pour les utilisateurs.....6

III – Evolutivité du réseau.....7

 1 – Pile de commutateurs et « mise en grappe ».....7

 2 – La migration vers le Gigabit Ethernet.....9

 3 – La qualité de service appliquée à votre réseau.....10

 4 – Une sécurité plus évoluée.....11

 5 – La commutation de niveau 3.....11

IV – Haute disponibilité du réseau.....12

V – Les commutateurs Cisco.....14

VI – Témoignage client.....18

Ressources.....19

Lexique.....19

Avant-propos

Les réseaux locaux interconnectent des stations de travail, des périphériques, des terminaux et d'autres équipements dans un seul immeuble ou toute autre zone géographique limitée.

Les technologies de réseaux locaux offrent des vitesses de transmission toujours plus élevées et des mécanismes dits « intelligents », conduisant les entreprises dans l'ère de l'Internet et leur permettant de déployer des services à valeur ajoutée pour leurs salariés, leurs clients et leurs partenaires (formation, vente et collaboration en ligne), et ce, à l'aide d'une infrastructure réseau solide et extensible.

Ce guide vous présente les possibilités qu'offrent les technologies de réseaux locaux, que vous soyez dans une petite structure ou dans une entreprise de taille moyenne. Il s'articule autour de la mise en réseau de l'ensemble de vos collaborateurs et de vos applications, en partant d'un réseau inexistant et en arrivant à un réseau qui accompagne la croissance de votre entreprise : un réseau évolutif à forte disponibilité.





I – Simplicité de mise en place

La mise en place d'un réseau local répond au besoin d'interconnexion de l'ensemble des utilisateurs au travers d'outils de communication et de partage de connaissance. La mise en réseau permet dans un premier temps de relier l'ensemble des utilisateurs avec les périphériques informatiques, ce qui facilite le partage des ressources internes et l'accès aux informations cruciales de l'entreprise (imprimantes, serveur de base de données, applications, présentations produits, formations...). La productivité des salariés en est immédiatement améliorée.

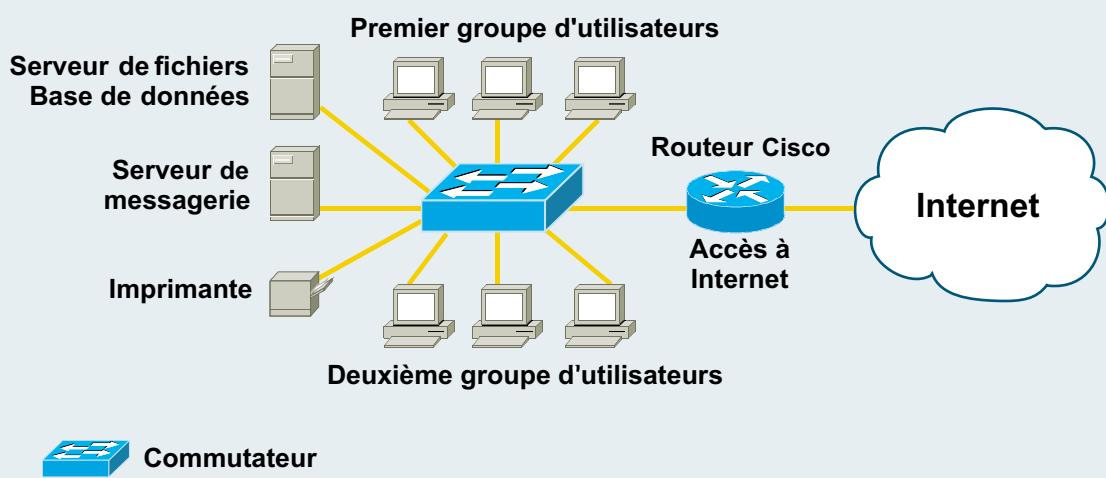
Lorsqu'aucun réseau n'existe et que l'interconnexion des équipements devient nécessaire, il est préférable de choisir un environnement « commuté » à un environnement « partagé ». Un réseau dit « commuté », c'est à dire constitué de commutateurs, délivre une bande passante fixe à chaque utilisateur, alors qu'un réseau dit « concentré », c'est à dire constitué de concentrateurs (également appelé hubs), délivre une bande passante partagée entre les utilisateurs. Un concentrateur offre donc moins de bande passante et ne permet pas le déploiement d'applications « gourmandes » en bande passante

comme par exemple des applications de gestion de la relation client (CRM) ou de diffusion vidéo (formation en ligne).

L'élément essentiel lors de la création d'un réseau est la simplicité de mise en place. Les équipements doivent être « plug and play » afin de permettre une mise en réseau rapide ne nécessitant pas de connaissances particulières. Les commutateurs Cisco sont basés sur le protocole Ethernet (protocole le plus utilisé dans les réseaux locaux), qui ne demande pas d'expertise spéciale lors de son déploiement. Ils offrent également un outil de configuration simple basé sur une interface Web qui vous permettra, lorsque votre réseau évoluera, de mettre en place des mécanismes de sécurité ou de gestion de la qualité de service (QoS) plus évolués ; ces points font l'objet des paragraphes suivants.

Grâce aux commutateurs Cisco, il est possible de relier entre eux une vingtaine d'équipements, en les raccordant simplement par un câble Ethernet au commutateur.

Première mise en réseau de vos collaborateurs : Interconnexion, partage de ressources



II – Sûreté pour les utilisateurs

Un mécanisme simple permet d'apporter un premier niveau de sécurité à votre réseau : les réseaux locaux virtuels (VLANs).

Quand 75 % des attaques sur les réseaux proviennent de l'intérieur de l'entreprise, il est indispensable de garantir une certaine étanchéité entre les données des différents services. On peut considérer un réseau logique comme un réseau reliant un ensemble d'ordinateurs partageant des ressources communes. Un réseau local virtuel est un réseau logique de niveau 2. Il permet de se connecter à un groupe logique de stations de travail, même si ces dernières ne sont pas géographiquement proches les unes des autres. Par exemple, un logiciel développé pour le service finance ne concerne pas les personnes du département ressources humaines et vice versa. De la même façon, les ressources disponibles (mises sur les serveurs par exemple) ne doivent pas forcément être accessibles par toutes les personnes de l'entreprise.

Les VLANs permettent :

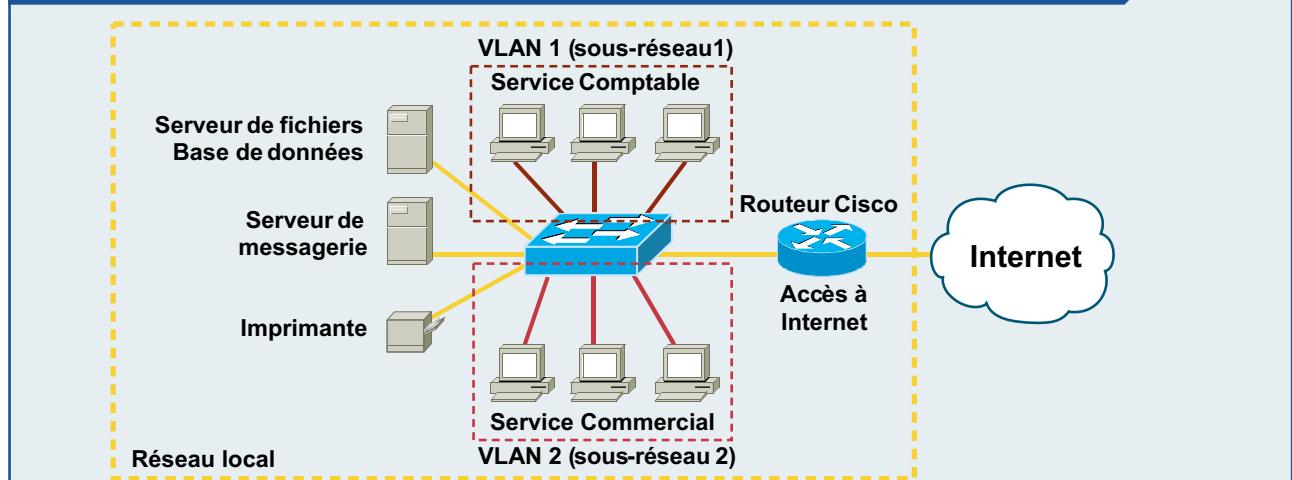
- De regrouper et d'isoler des groupes d'utilisateurs qui ont besoin d'accéder ou d'utiliser les mêmes ressources.
- De limiter la propagation du trafic au seul VLAN concerné : un flux originaire d'un VLAN donné n'est transmis qu'aux ports qui appartiennent à ce même VLAN. Chacun des VLANs

constitue ainsi un domaine de diffusion propre. C'est pourquoi le trafic doit être routé pour être acheminé entre différents VLANs. Cette notion est similaire à la notion de segmentation de réseau, qui elle a lieu au niveau 3 du modèle OSI.

- De simplifier l'administration du réseau lors d'ajouts de nouveaux utilisateurs, lors de nouvelles affectations géographiques, ou lors de reconfigurations. Grâce à un ajout dans l'en-tête de la trame, on désigne l'appartenance à un VLAN donné. Un VLAN peut se définir en fonction d'un ensemble de ports ou d'adresses MAC. Un administrateur réseau pourra par exemple créer un VLAN « Finance » en désignant ses membres à partir des adresses MAC de leurs machines. Un VLAN peut aussi être basé sur un type de protocole de niveau 3. Un administrateur réseau peut, par exemple, choisir de créer un VLAN IP et un VLAN IPX. Le type d'encapsulation utilisé est l'encapsulation IEEE 802.1Q.

De configuration simple sur tous les commutateurs Cisco, les VLANs permettent une structure extrêmement personnalisée de votre architecture réseau. Le nombre d'utilisateurs, ainsi que leur profil, est entièrement déterminé par l'administrateur de votre réseau. Ces utilisateurs ont accès à leurs propres ressources, mais pas à celles des utilisateurs des autres VLANs. La mise en place de VLANs est donc un véritable gage de sécurité et de performance pour votre réseau local d'autant plus que le trafic d'un VLAN à l'autre est soumis au passage à travers un routeur avec toutes les possibilités de filtre offre par le logiciel Cisco IOS.

Deuxième niveau de mise en réseau de vos collaborateurs : sûreté grâce aux VLANs





III – Evolutivité du réseau

Pile de commutateurs et « mise en grappe »

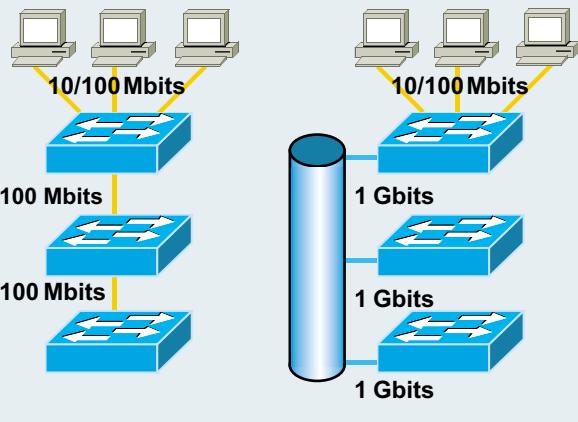
Les VLANs permettent donc de sécuriser votre réseau en rendant étanches les « sous-réseaux » entre eux, afin d'éviter des accès non désirés à des informations précises. Cette fonctionnalité n'est pas uniquement configurable sur les ports d'un commutateur, elle peut être étendue à l'ensemble des commutateurs du réseau.

D'ailleurs, si vous avez besoin d'augmenter le nombre d'utilisateurs sur votre réseau, vous devez augmenter le nombre de ports. Augmenter le nombre de ports requiert plus de commutateurs. Cisco a créé deux systèmes simples d'interconnexion de commutateurs, les « stacks » (ou piles) de commutateurs et le « clustering » (ou « mise en grappe »). Ces technologies vous permettent de relier vos commutateurs entre eux et d'augmenter la capacité de votre réseau en terme de connexions et de configurer un ensemble de commutateurs à partir d'une même interface Web.

Les commutateurs dits « stackables » peuvent être empilés ; c'est-à-dire reliés entre eux par des liens à haut débit (Gigabit), ce qui leur permet d'échanger leurs données dix fois plus rapidement que s'ils étaient connectés entre eux par un lien 100 Mbits classique. Cette fonctionnalité permet, à partir de commutateurs à faible ou moyenne densité de ports (12, 24 ou 48 ports), de créer des piles de commutateurs à forte densité de ports, jusqu'à 432 ports (9 commutateurs). Ceci évite de créer des goulets d'étranglement sur le réseau entre des équipements connectés à un même commutateur et d'autres équipements connectés à un autre commutateur.

Les piles de commutateurs présentent une contrainte : les commutateurs doivent être physiquement proches les uns des autres. La technologie de « clustering » répond à cette contrainte tout en apportant de nouveaux avantages.

Densité de ports plus élevée : Pile de commutateurs



Interconnexion
« normale » de
commutateurs

Pile de commutateurs
« stack »

Toujours dans un souci de simplification, les commutateurs Cisco offrent la possibilité d'administrer l'ensemble des commutateurs du réseau compatible à la suite de logiciel Cisco Cluster Management Suite (CMS) à partir d'un unique point central. Cette offre permet par ailleurs d'étendre le principe de pile à des produits non « stackables ».



III – Evolutivité du réseau

Les intérêts d'une telle solution sont multiples :

- L'administrateur du réseau peut gérer jusqu'à 16 commutateurs, comme s'il s'agissait d'un seul élément.
- Un seul point d'administration signifie une seule adresse IP et donc une seule image logicielle, ce qui offre une vision globale et unifiée du réseau local.

Prenons l'exemple de plusieurs commutateurs interconnectés formant un réseau local traditionnel. Chaque commutateur est administré de façon indépendante, ce qui génère évidemment une surcharge de travail pour l'administrateur. Cette architecture traditionnelle rend par ailleurs l'isolement des problèmes encore plus difficile (schéma 1). En revanche, avec l'offre de cluster de commutateurs Cisco, il n'existe plus qu'un seul point de management (schéma 2).

Pour ce faire, il suffit de positionner un commutateur en tant que maître et de mettre les autres en mode esclave. Le commutateur maître devient alors le point principal d'administration de l'ensemble du réseau local et il est le seul à nécessiter une adresse IP.

Le « clustering » permet donc une gestion d'interfaces de manière intégrée à partir d'un commutateur localisé n'importe où dans le réseau local, d'où une grande souplesse d'utilisation.

Le logiciel CMS permet de configurer jusqu'à 16 commutateurs à partir d'un point central et d'une unique adresse IP. Toutes les fonctionnalités décrites dans ce guide sont configurables au travers de l'interface Web proposée par CMS. Cette suite logicielle permet également de construire la grappe de manière graphique et autorise la visualisation détaillée et le management précis de l'ensemble du cluster comme une seule entité logique.

CMS présente l'avantage d'être déjà installé dans la mémoire flash des commutateurs Cisco et ne nécessite donc aucune installation préalable. La suite permet également de faire des mises à jour logicielles sur l'ensemble des commutateurs à partir du point central d'administration.

Le « clustering » représente donc une véritable protection de l'investissement et offre une solution pérenne à votre réseau local. De plus, CMS est gratuit !

Les possibilités du « clustering » de Cisco

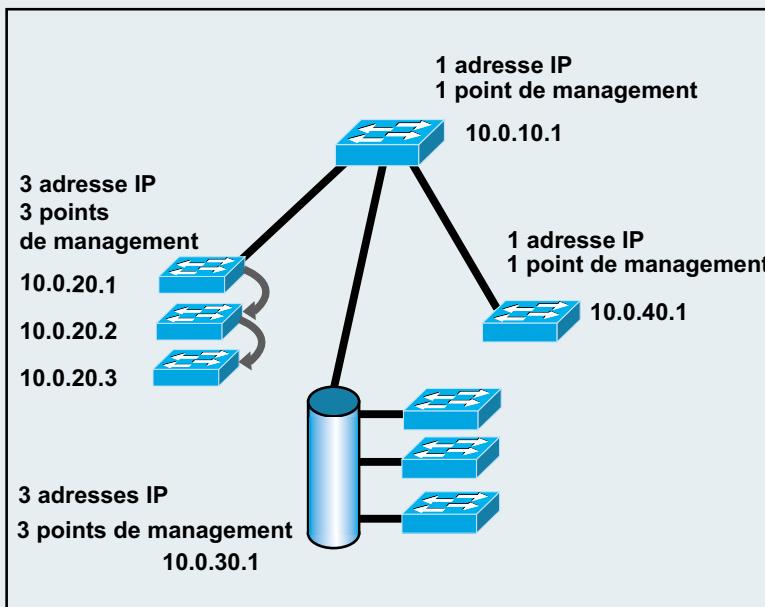


Schéma 1 : réseau traditionnel

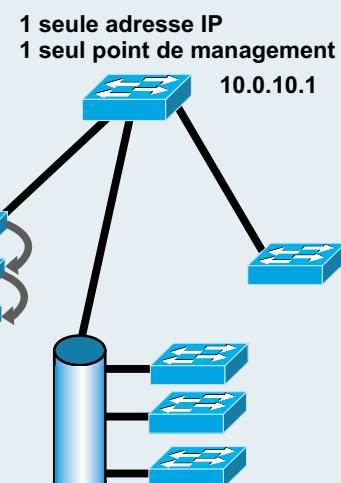


Schéma 2 : le « clustering » de Cisco

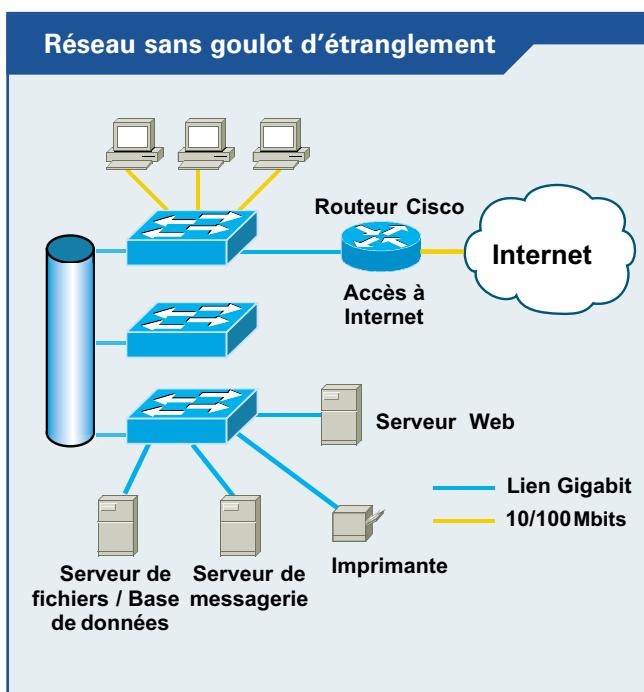


La migration vers le Gigabit Ethernet

Les éléments d'un même réseau n'ont pas tous besoin du même débit. Un serveur de fichiers par exemple requiert une bande passante plus importante qu'une simple station de travail n'accédant qu'occasionnellement au réseau.

Les commutateurs Cisco prennent en compte ces différents besoins et vous offrent la possibilité de personnaliser votre architecture réseau. Ils possèdent des ports Ethernet/FastEthernet (10/100 Mbits) qui peuvent fonctionner à l'une ou l'autre des vitesses. Le commutateur détermine automatiquement la vitesse de fonctionnement de l'équipement à l'autre bout de la liaison et configure le port à la vitesse adéquate. Cette particularité, appelée détection automatique, simplifie le déploiement des commutateurs dans les environnements mixtes Ethernet/FastEthernet.

Certains commutateurs Cisco possèdent des ports Gigabit Ethernet offrant des débits de 1 Gbit/s. Ainsi, les serveurs auxquels de nombreux utilisateurs accèdent (serveur de fichiers, serveur d'impression, serveur Web...) peuvent se raccorder directement sur ces ports commutés Gigabit Ethernet autorisant alors le transfert d'une très grande quantité d'informations sans créer de perturbations dans le réseau.



Les ports Gigabit Ethernet permettent également de relier entre eux des commutateurs (piles de commutateurs) ou des commutateurs et des routeurs ou encore des commutateurs et des serveurs. Cela supprime les goulets d'étranglement qui pourraient survenir dans une architecture 10/100 Mbits. En effet, dans un réseau bien conçu où chaque station possède un débit d'accès de 10 ou 100 Mbits, si le lien qui relie deux commutateurs n'est dimensionné qu'à 10 ou 100 Mbits, il peut vite devenir un point de congestion important. Il faut alors qu'il puisse supporter le trafic généré par l'ensemble des utilisateurs. Dans ce sens, une liaison Gigabit apporte une solution fiable et performante.

Les commutateurs Cisco vous permettent de migrer vers le Gigabit de manière souple car la majeure partie d'entre eux possède des ports modulaires GBIC (GigaBit Interface Converter) ou Gigabit Ethernet en option ou directement intégrés. Parmi ces modules, Cisco propose des modules Gigabit cuivre. Ces modules 10/100/1000BaseT à détection automatique sont particulièrement adaptés aux salles de serveurs et à la migration progressive des serveurs vers le Gigabit. Il est ainsi facile de passer de 10 Mbit/s à 100 Mbit/s, puis à 1000 Mbit/s. Ils simplifient également les interconnexions entre commutateurs. Comme nous l'avons vu, il est recommandé de relier des commutateurs entre eux en Gigabit afin d'éviter les goulets d'étranglement. Les modules Gigabit cuivre permettent de tirer la pleine puissance de votre infrastructure cuivre et évitent les coûts de déploiement des fibres optiques.

Si vous possédez déjà des commutateurs Cisco, il est possible de leur ajouter des modules GBIC afin de migrer votre réseau vers le Gigabit Ethernet. Dans le cas contraire la gamme Catalyst est là pour vous.

III – Evolutivité du réseau

La qualité de service appliquée à votre réseau

Au fur et à mesure du développement de votre société, votre réseau et vos applications métiers évoluent, souvent en se complexifiant. L'intégration de nouvelles technologies (telles que la téléphonie sur IP, les systèmes de gestion de la relation client (CRM) ou les ERP) nécessitent des réseaux capables de différencier plusieurs types de trafic. C'est l'émergence de services différenciés au niveau des réseaux IP. De plus, de la même manière que les éléments du réseau n'ont pas tous les mêmes besoins en terme de débit, tous les flux transférés n'ont pas nécessairement le même niveau de priorité.

L'exemple parfait est celui d'un flux engendré par une communication voix : on ne peut concevoir une conversation téléphonique où les interlocuteurs seraient obligés d'attendre que chaque phrase prononcée soit transférée intégralement avant d'en dire une autre (contrairement au téléchargement de fichiers par exemple). Il semble donc judicieux de pouvoir donner la priorité à la voix sur d'autres types de flux moins sensibles aux délais.

Les mécanismes de différenciation de service doivent être implémentés de bout en bout, c'est-à-dire de l'ordinateur de bureau jusqu'au cœur du réseau et inversement.

A la périphérie du réseau local, la qualité de service peut être mise en oeuvre au niveau des commutateurs (niveau 2). Cette qualité de service de niveau 2 consiste à analyser les trames entrantes, afin de les classer et de les introduire dans la file d'attente appropriée, en fonction du degré de priorité accordé. La retransmission des trames les plus urgentes est ainsi prioritaire.

Aujourd'hui, les mécanismes de qualité de service des commutateurs de cœur de réseau sont disponibles sur les commutateurs d'accès dont nous parlons dans ce guide. Tous les commutateurs savent offrir un service de niveau 3 de bout en bout. Ce service repose sur l'architecture DiffServ (pour « Differentiated Services » ou services différenciés). Il permet de différencier les flux selon plusieurs critères dont l'adresse IP

ou le flux applicatif (http, mail...) par exemple. Ces mécanismes avancés de qualité de service proposés par les commutateurs Cisco se basent sur quatre étapes : la classification des trames, leurs comparaisons avec des profils prédéfinis, le marquage des trames correspondant à un certain profil et leur mise en files d'attente.



L'ordonnancement des files d'attente peut être traité par trois mécanismes différents : « Strict Priority Queue », « Weighted Round Robin » et « Weighted Random Early Detection ». Le mécanisme « Strict Priority Queue » consiste à transmettre tous les paquets d'une file d'attente prioritaire avant de traiter les autres files d'attente. Les paquets de basse priorité peuvent ainsi ne jamais être transférés. « Weighted Round Robin » permet d'allouer un poids à chaque file d'attente. Elles seront toutes traitées selon ce poids, ce qui permet de s'assurer le transfert de toutes les informations. « Weighted Random Early Detection » évite la congestion en rejetant les paquets de basse priorité lorsqu'un seuil est dépassé.

En résumé, les équipements de niveau 3 permettent une hiérarchisation sophistiquée des flux et les équipement de niveau 2 (les commutateurs), poussent cette hiérarchisation au plus près des utilisateurs du réseau. Il est donc possible de contrôler de bout en bout les flux du réseau, et donc de favoriser vos applications métiers.



Une sécurité plus évoluée

Comme nous l'avons déjà vu, un premier niveau de sécurité peut être fourni par les VLANs. Les commutateurs Cisco proposent d'autres mécanismes, tels que les VLANs privés et les listes de contrôle d'accès (ACLs).

La notion de VLAN privé assure une étanchéité des ports d'un même commutateur. Auparavant, deux utilisateurs connectés sur le même VLAN pouvaient intercepter leurs flux. Grâce aux VLANs privés, vous pouvez maintenant isoler les ports les uns des autres et donc isoler les utilisateurs les uns des autres.

Les listes de contrôle d'accès (ACLs) sont des mécanismes empruntés aux routeurs (équipements de niveau 3). Les ACLs permettent de filtrer le trafic, qu'il soit commuté au sein d'un même VLAN ou routé entre VLANs différents. Elles permettent d'étendre la sécurité au niveau de l'utilisateur final et de minimiser la congestion du réseau en filtrant les données non désirées dès leur arrivée sur le premier équipement d'interconnexion, le commutateur. Grâce aux ACLs, vous pouvez, par exemple, interdire les flux FTP vers Internet et en autoriser vers des serveurs de données internes.

Ainsi, des mécanismes de sécurité de niveau 3 font leur apparition sur certains commutateurs Cisco pouvant interpréter ce niveau. D'autres commutateurs Cisco sont pleinement niveau 3 (ils routent les paquets).

La commutation de niveau 3

Les équipements de niveau 3 opèrent au niveau de la couche réseau. Les routeurs sont des équipements de niveau 3. Lorsque les routeurs ou certains commutateurs de niveau 3 retransmettent les paquets, ils analysent l'en-tête IP et prennent leurs décisions en se basant sur l'adresse IP de destination.

Ils utilisent pour cela des tables qu'ils maintiennent à jour, afin de se tenir informés des différents sous-réseaux environnants et de la manière de les atteindre. Bien que ces deux types d'équipements aient la même fonction de routage de paquets, ils l'exécutent de façon différente.

Un routeur retransmet le trafic réseau en utilisant des algorithmes logiciels et utilise typiquement un processeur RISC pour créer et maintenir à jour ses tables de routage. On utilise un tel processeur pour que le routeur puisse réaliser un ensemble de tâches additionnelles au routage, telles que la fonction de « firewall » ou encore la connexion à un lien WAN. Un processeur RISC est plus puissant, mais plus lent qu'un processeur dédié à une tâche spécifique comme un ASIC.

Les commutateurs de niveau 3 utilisent, quant à eux, un processeur ASIC, plus rapide, mais aussi plus limité en terme de fonctionnalités. Ils effectuent le routage de façon matérielle (en « hardware »). Bien qu'un commutateur de niveau 3 soit généralement plus rapide qu'un routeur en terme de vitesse pure de routage, il ne prend en compte qu'un nombre restreint de fonctions. Le type de matériel qu'il convient de déployer dépend donc essentiellement du type de tâche à réaliser.

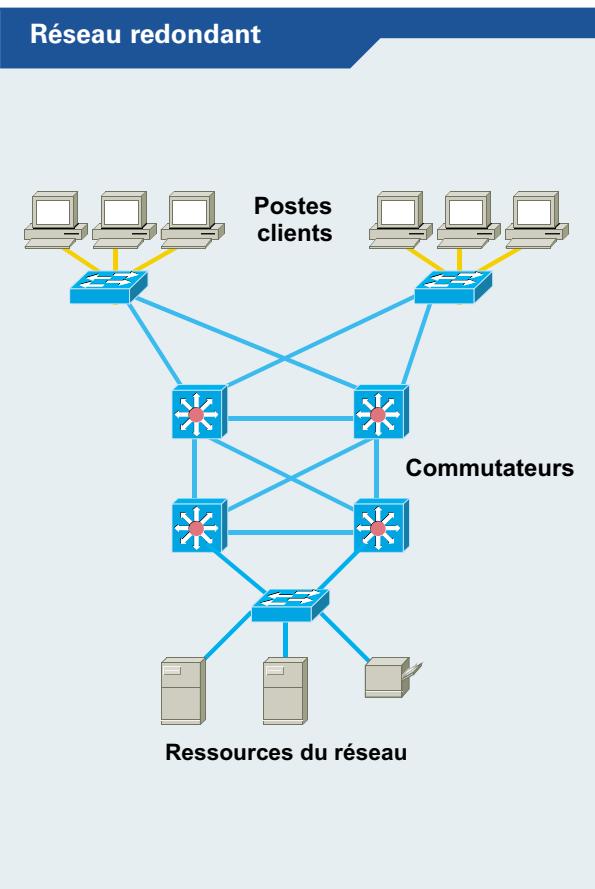
Les équipements de niveau 3 sont importants, car ils permettent de créer des sous-réseaux et d'augmenter les performances du réseau fédérateur. Segmenter un réseau local grâce à ce type d'équipement améliore grandement la rapidité et la sécurité du réseau. Toutefois, les équipements de niveau 3 nécessitent l'intervention de personnel qualifié lors de l'installation pour établir la configuration qui leur permettra de créer et de maintenir leurs informations de routage et de communiquer avec leurs homologues.

IV – Haute disponibilité du réseau

Tous les mécanismes cités et expliqués dans les paragraphes précédents mènent le réseau à la « haute disponibilité ». Un réseau hautement disponible est un réseau transparent, c'est-à-dire en état de marche permanent pour que les utilisateurs puissent travailler sans soucis.

Un réseau local est d'autant plus sécurisé qu'il est accessible en permanence, car il permet ainsi un contrôle complet de ses caractéristiques et ce, à n'importe quel instant. Dans bien des cas, la perte d'une partie du réseau (défaillance d'un lien par exemple), même temporaire, peut avoir des conséquences désastreuses (perte de données capitales, insatisfaction, coûts induits par la non-utilisation du réseau...).

Un réseau local bien conçu est donc un réseau qui conserve ses caractéristiques essentielles, même en cas de défaillance d'une partie.



Imaginons par exemple, une liaison interrompue entre deux commutateurs principaux de votre entreprise, vous devez absolument pouvoir continuer à transférer les données entre ces commutateurs, car ils permettent à une majeure partie des utilisateurs d'accéder aux serveurs de fichiers, sans lesquels ils ne peuvent plus travailler. Le moyen le plus efficace pour pallier ce genre de panne est la mise en place de redondance au sein de votre réseau, en multipliant les chemins pour atteindre un même équipement.



Mais ce type d'architecture redondante peut engendrer des phénomènes de boucles où les informations envoyées risquent de circuler indéfiniment sur votre réseau, occupant inutilement de la bande passante et pouvant rapidement saturer votre réseau. Ce phénomène est souvent appelé « tempête de broadcast ». L'une des façons d'éviter la formation de boucles est d'utiliser, au niveau 2, un algorithme logiciel sur chaque commutateur - appelé « Spanning Tree » - qui va bloquer les redondances en définissant un chemin unique de circulation des données sur le réseau.

Le « Spanning Tree Protocol » (STP) est implémenté par défaut sur l'ensemble des commutateurs Cisco. Il est le standard incontournable pour gérer harmonieusement les redondances entre commutateurs Ethernet. Cependant il possède un inconvénient majeur : sa lenteur pour établir un chemin de secours en cas de panne.



Chaque fois que la topologie du réseau change (lien brisé par exemple), l'algorithme du STP doit être recalculé. Typiquement, le temps de « recalcul » du chemin, appelé encore temps de convergence, prend environ 50 secondes, ce qui représente une durée extrêmement longue dans le monde des réseaux. Afin de réduire cette durée à 2 ou 3 secondes, Cisco apporte plusieurs améliorations au protocole « Spanning Tree », telles que « BackboneFast », « UplinkFast », et « PortFast », tout en restant interopérable avec le « Spanning Tree » académique, le 802.1D.

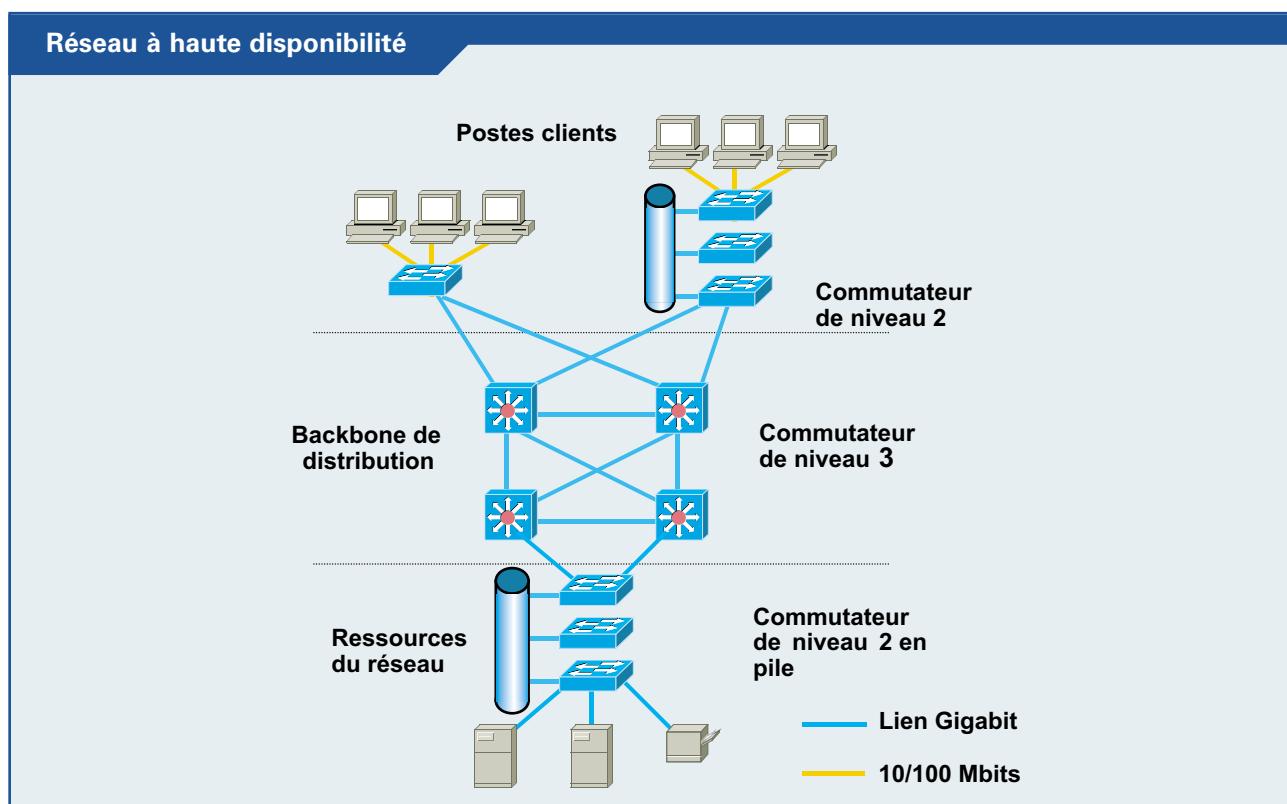
« BackboneFast » est dédié à la connexion entre commutateur de distribution qui constitue le réseau fédérateur. Il ramène le temps de convergence du réseau à un temps acceptable.

« UplinkFast » est particulièrement utile sur les commutateurs d'étages. Il ramène le temps de convergence à environ 2 secondes, en prédefinissant un lien montant (« uplink ») primaire et un lien montant redondant. Grâce à la technologie « UplinkFast », le commutateur se connecte rapidement au nouveau commutateur racine :

« l'uplink » redondant passe immédiatement du mode « blocking » au mode « forwarding », sans avoir à passer par les états intermédiaires d'écoute (modes « listening ») et d'apprentissage (modes « learning »). Il retransmet ensuite l'information du changement de topologie à tous les autres commutateurs qu'il peut atteindre.

« PortFast » est une autre innovation développée par Cisco dédiée à la connexion des stations de travail. Lorsque « PortFast » est activé, les ports commutent directement de l'état « blocking » à l'état « forwarding ». Un poste de travail peut donc commencer à émettre du trafic dès la connexion au commutateur, sans attendre les 50 secondes imposées par le STP.

Ainsi, grâce à l'ensemble de ces éléments, le réseau est constamment disponible pour vos collaborateurs. La panne - si elle survient - est complètement transparente pour les utilisateurs et tout problème de boucle est évité. Nous pouvons donc parler de réseau à haute disponibilité.



V – Les commutateurs Cisco

Cette partie vous présente les gammes de commutateurs Cisco Catalyst qui accompagneront la croissance de votre entreprise. Les commutateurs Cisco tirent parti des mécanismes et fonctionnalités décrites dans ce guide pour vous apporter toute la puissance et l'évolutivité dont vous avez besoin.

Gamme Cisco Catalyst 2900 XL

Les commutateurs de la gamme Catalyst 2900 XL sont des commutateurs modulaires FastEthernet destinés aux groupes de travail et aux petits « backbones ».

Deux modèles composent la gamme : le Catalyst 2912MF XL et le Catalyst 2924M XL.



Catalyst 2912MF XL

- **Le Catalyst 2912MF XL** possède 12 ports 100BaseFX et deux emplacements d'extension pouvant recevoir des modules Gigabit Ethernet et des modules 100BaseFX.



Catalyst 2924M XL

- **Le Catalyst 2924M XL** possède 24 ports 10/100BaseT et deux emplacements d'extension pouvant recevoir les modules cités ci-dessus.

Ils offrent une matrice de commutation à 3,6 Gbps et un débit de transfert de 3 Mpps (millions de paquets par seconde)

Gamme Cisco Catalyst 2950

Les commutateurs de la gamme Catalyst 2950 sont des commutateurs fixes 10/100BaseT et Gigabit destinés aux groupes de travail et petits « backbones ».

Plusieurs modèles composent la gamme :

- **Le Catalyst 2950-12** a 12 ports 10/100.
- **Le Catalyst 2950-24** a 24 ports 10/100.
- **Le Catalyst 2950C-24** a 24 ports 10/100 et 2 ports 100BaseFX.
- **Le Catalyst 2950T-24** a 24 ports 10/100 et 2 ports 10/100/1000BaseT.
- **Le Catalyst 2950G-12-EI** a 12 ports 10/100, 2 ports GBIC et image logicielle « Enhanced Image ».
- **Le Catalyst 2950G-24-EI** a 24 ports 10/100, 2 ports GBIC et image logicielle « Enhanced Image ».
- **Le Catalyst 2950G-48-EI** a 48 ports 10/100, 2 ports GBIC et image logicielle « Enhanced Image ».

Les commutateurs de la gamme 2950 sont idéaux pour connecter des postes de travail de manière abordable (2950-12/24), tout en offrant des services avancés (2950G-12/24/48). Ils offrent une évolution rapide et souple vers le Gigabit (2950T-24) et permettent de connecter des postes de travail par fibre (2950C-24). Ils offrent des mécanismes avancés de qualité de service et peuvent interpréter le niveau 3 grâce à l'image logicielle « Enhanced Image ». Ils offrent des performances exceptionnelles et ont une matrice de commutation non bloquante avec 8,8 Gbps et un débit de transfert de 4,4 Mpps



Gamme Catalyst 2950



Gamme Cisco Catalyst 3500 XL

Les commutateurs de la gamme Catalyst 3500 XL sont des commutateurs fixes 10/100BaseT et Gigabit. Deux modèles composent la gamme : le Catalyst 3508G XL et le 3524-PWR XL.



Catalyst 3508G XL



Catalyst 3524-PWR XL

Le Catalyst 3508G XL a 8 ports GBIC 1000BaseX et est idéal pour l'agrégation de piles de commutateurs. Le Catalyst 3524-PWR XL possède 24 ports 10/100BaseT auto-alimentés et 2 ports GBIC 1000BaseX. La fonctionnalité d'auto-alimentation rend ce commutateur spécifique dans l'offre Cisco. Elle permet de fournir du courant par le câble Ethernet aux équipements d'extrémité (téléphones IP, points d'accès sans fil) et donc, de se passer du bloc d'alimentation secteur de ces équipements. Ce commutateur est idéal pour l'interconnexion d'équipement nécessitant une alimentation en ligne. Ils offrent une matrice de commutation à 10 Gbps et un débit de transfert allant de 5 à 7 Mpps.

Gamme Cisco Catalyst 3550

Les commutateurs de la gamme Catalyst 3550 sont des commutateurs fixes « multilayer » 10/100BaseT et Gigabit destinés à la commutation d'étage et aux « backbones ».

Plusieurs modèles composent la gamme :

- **Le Catalyst 3550-24-SMI** a 24 ports 10/100, 2 ports GBIC et l'image logicielle « Standard Multilayer Image ».
- **Le Catalyst 3550-24-EMI** a 24 ports 10/100, 2 ports GBIC et l'image logicielle « Enhanced Multilayer Image ».
- **Le catalyst 3550-24-FX-SMI** a 24 ports 100BaseFX, 2 ports GBIC et l'image logicielle « Standard Multilayer Image ».
- **Le Catalyst 3550-48-SMI** a 48 ports 10/100, 2 ports GBIC et l'image logicielle « Standard Multilayer Image ».
- **Le Catalyst 3550-48-EMI** a 48 ports 10/100, 2 ports GBIC et l'image logicielle « Enhanced Multilayer Image ».
- **Le Catalyst 3550-12T** a 10 ports 1000BaseT et 2 ports GBIC 1000BaseX.
- **Le Catalyst 3550-12G** a 10 ports GBIC 1000BaseX et 2 ports 1000BaseT.
- L'image logicielle EMI permet d'upgrader les catalysts 3550-24 et 3550-48 vers l'image logicielle « Enhanced Multilayer Image ».

Les commutateurs de la gamme Catalyst 3550 sont idéaux pour l'agrégation de piles de commutateurs, de serveurs ou de réseaux fédérateurs (3550-12T/G). Ils offrent également une connectivité puissante aux postes de travail (3550-24/48). L'image logicielle « Enhanced Multilayer Image » leur apporte des mécanismes de niveau 3 (routage). Ils offrent des performances exceptionnelles et ont une matrice de commutation non bloquante allant jusqu'à 24 Gbps et un débit de transfert allant jusqu'à 17 Mpps.



Gamme Catalyst 3550

V- Les commutateurs Cisco

Ports modulaires GBIC (GigaBit Interface Converter)

Les gammes de commutateurs Catalyst de Cisco peuvent bénéficier de la connectivité Gigabit des ports modulaires GBIC. Ces ports sont au nombre de 5 et permettent différents types de connexion.

- **Gigastack GBIC** permet de créer des piles de commutateurs.
- **GBIC 1000BaseT** permet la connectivité Gigabit sur câble cuivre.
- **GBIC SX – 1000BaseSX** permet la connectivité de fibres multimodes par connecteur SC (distance de 550 m).
- **GBIC LX/LH – 1000BaseLX/LH** permet la connectivité de fibres monomodes par connecteur SC (distance de 10 km).
- **GBIC ZX – 1000BaseZX** permet la connectivité de fibres monomodes par connecteur SC (distance de 70 à 100 km).



GigaStack GBIC



GBIC 1000BaseT

Les gammes de commutateurs Cisco sont complémentaires et offrent de nombreuses fonctionnalités. Elles répondent à vos besoins d'interconnexion pour votre réseau local.





Témoignage client

L'Université de Compiègne se dote d'un campus numérique grâce à la technologie réseau de Cisco



Créée en 1972, l'Université de Technologie de Compiègne (UTC) compte près de 3 000 étudiants répartis dans des disciplines essentiellement techniques : génie informatique, génie mécanique, génie des systèmes mécaniques, génie biologique, génie chimique et génie des systèmes urbains. Chaque année, 600 d'entre eux obtiennent un diplôme d'ingénieur, 140 un DESS et 80 un doctorat. Une équipe de 300 enseignants et 300 administratifs encadre les étudiants dans un environnement où la haute technologie est omniprésente.

Plus rapide, plus fiable, plus sécurisé



*Jean-Marc Berenguier
responsable technique
du système d'information de
l'UTC*

A l'UTC, les technologies de l'information et de la communication (TIC) sont au cœur de sa stratégie d'expansion au travers du développement de ses nombreux partenariats industriels et de son étroit rapprochement avec le Conseil Régional de Picardie pour la mise en place d'un réseau informatique performant au niveau régional. Dès 1995, sous l'impulsion de son nouveau président, l'UTC a décidé de donner une priorité aux équipements informatiques : une trentaine de serveurs sous Unix et Windows NT et près de 2 000 postes de travail (essentiellement des ordinateurs sous Windows). Le tout est connecté en réseau Ethernet à 10 Mbits. L'objectif : un campus numérique où l'accès à l'information doit être immédiat, fiable et sécurisé, et ce, quel que soit le statut de l'utilisateur (professeur, étudiant, chercheur, administratif...), sa localisation à l'intérieur de l'établissement (salle de cours, bibliothèque...) comme à l'extérieur (chambres de la résidence universitaire...).

Un rapide état des lieux des matériels en présence amène à un constat sans appel : le réseau Ethernet en place ne permet pas d'atteindre les objectifs souhaités d'autant que le nombre de postes croît quotidiennement et que de nouvelles « pratiques » se développent au sein de l'UTC : transfert de documents et de fichiers multimédia, travail collaboratif en temps réel, etc. Il était donc impératif de repenser les équipements réseaux en place pour offrir une qualité de service aux utilisateurs, comme l'explique Jean-Marc Berenguier, responsable technique du système d'information de l'UTC : « *Les commutateurs dont nous disposions ne permettaient pas d'amener plus de 10 Mbits dans chaque bureau. De plus, nous rencontrions fréquemment des baisses de performances, des effondrements des capacités de commutation et des problèmes d'auto-négociation.* »

Cisco répond aux objectifs

Un cahier des charges fonctionnel est établi en vue d'acquérir de nouveaux commutateurs plus performants pour l'infrastructure réseau de l'UTC. Parmi les critères de choix arrivent en tête le support de différents types de matériels et la multiplicité des services (affecter des priorités aux flux, faire de la visio-conférence, etc.). « *Nous avons consulté les différentes offres du marché avant de retenir les commutateurs Cisco en 1997 pour leur puissance, leur fiabilité et leurs fonctions de sécurité.* » affirme Jean-Marc Berenguier. L'UTC commence par faire l'acquisition de commutateurs 2924 puis 3548 avant d'adopter plus récemment des 2950 et des 3550.

Des bénéfices immédiats

« *Tous les problèmes de connexion, d'auto-négociation et de performance ont immédiatement disparu !* » note Jean-Marc Berenguier. Les bénéfices apportés par la nouvelle infrastructure réseau Cisco sont en effet multiples : **une performance accrue** offrant aux postes utilisateurs une grande rapidité d'accès aux informations (« *Ce ne sont plus les commutateurs qui sont les goulets d'étranglement !* »), **une grande fiabilité et stabilité** des matériels (« *Les commutateurs Cisco fonctionnent parfaitement bien depuis leur installation. Nous n'avons jamais eu à intervenir.* ») et **une administration simplifiée** (« *L'interface de commande est commune aux divers commutateurs. Leur administration s'en trouve simplifiée d'autant que nous avons une cinquantaine de commutateurs. De plus, il est possible de les configurer à distance via un navigateur Internet.* »).

Pour les enseignants comme pour les étudiants ou les chercheurs, ces bénéfices se traduisent par une transparence du réseau, les temps de réponse étant immédiats. Même lorsqu'ils mixent différents types de flux : voix, données, multimédia... Côté plate-forme réseau, les bénéfices se mesurent principalement en terme de sécurité comme l'explique Jean-Marc Berenguier : « *Nous avons mis en place des listes de contrôle d'accès à plusieurs niveaux. Nous pouvons ainsi contrôler, voire interdire le dialogue entre certaines machines.* » Cette fonction est très pratique, notamment dans le cadre des réseaux locaux virtuels de l'UTC où une même machine accèdera à différents types de serveurs en fonction du profil de l'utilisateur (actuellement VMPS et prochainement grâce à la norme 802.1x).

Le Conseil Régional de Picardie adopte également Cisco



L'UTC participe également à la gestion des équipements d'infrastructure du Réseau Régional de Télécommunications de Picardie

du fait des problématiques communes en terme de mise en place des infrastructures informatiques et de communication. Les objectifs sont également multiples : faciliter l'interconnexion des réseaux locaux, régionaux et nationaux, mais aussi des lycées et collèges (support des différentes technologies RNIS, ADSL...) et offrir des performances en terme d'accès aux serveurs d'informations et aux services disponibles. Les commutateurs Cisco 2950 et 3550 retenus à cet effet remplissent parfaitement leur rôle. « *Grâce à ces matériels, Cisco a participé à la très grande capillarité du réseau d'information de la région Picardie* » déclare Daniel Wulsztat, directeur de la Mission TIC du Conseil Régional de Picardie et responsable du Réseau Régional.

Fort de ces bénéfices, l'UTC prévoit d'étendre les services offerts notamment grâce aux possibilités des nouvelles versions haut débit du réseau sans fil Cisco (transmission hertzienne)... pour une plus grande liberté de communication et d'échange.



Université de Technologie Compiègne



Ressources

Voici quelques liens grâce auxquels vous trouverez des informations plus complètes sur certains points abordés dans ce guide et sur les gammes de commutateurs Cisco.

- **Informations sur les commutateurs Cisco (site français) :**

http://www.cisco.com/global/FR/products/lan_switching/lan_switching_home.shtml

- **Informations sur les commutateurs Cisco (site mondial - anglais) :**

<http://cco/warp/public/44/jump/switches.shtml>

- **Livre blanc sur la migration vers le Gigabit Ethernet sur cuivre (anglais) :**

http://cco/warp/public/cc/pd/si/casi/ca3550/prodlit/copgi_wp.htm

- **Explication de la technologie de mise en grappe (anglais) :**

http://www.cisco.com/warp/public/cc/pd/si/casi/ca3500xl/prodlit/swclu_ov.htm

- **Fiche produit de Cisco Cluster Management Suite (anglais) :**

http://www.cisco.com/warp/public/cc/pd/si/casi/ca3550/prodlit/cclms_ds.htm

Lexique

Adresse MAC (Media Access Control) Adresse standardisée de la couche liaison de données (niveau 2 du modèle OSI), requise pour chaque équipement qui se connecte à un réseau local. D'autres équipements sur le réseau utilisent ces adresses pour y localiser des machines spécifiques et pour créer et mettre à jour des tables de routage et des structures de données.

Bande passante Ce terme est également utilisé pour décrire le débit évalué d'un média de transmission ou d'un protocole donné.

Broadcast Paquet de données qui doit être envoyé à tous les nœuds d'un réseau. Ce type de diffusion générale est identifié par une adresse de broadcast.

Commutateur Élément de réseau qui permet l'envoi, le filtrage et la réexpédition de paquets, en se basant sur l'adresse de destination de chaque paquet. Il opère par défaut au niveau liaison de données (niveau 2 du modèle OSI).

Concentrateur Généralement, un terme utilisé pour décrire un équipement servant de point central d'une topologie de réseau en étoile et qui connecte des stations terminales. Il opère au niveau physique (niveau 1 du modèle OSI), également appelé « hub ».

Congestion Trafic excédant la capacité d'un réseau.

Domaine de diffusion « (broadcast domain) » Ensemble de tous les équipements qui reçoivent les trames diffusées en mode broadcast et émanant de n'importe quel équipement de cet ensemble. Les domaines de diffusion sont généralement limités par les routeurs (ou par des réseaux locaux virtuels sur un réseau commuté), car ceux-ci ne transmettent pas les trames envoyées dans ce mode.

Ethernet Spécification d'un réseau local à bande de base. Les réseaux Ethernet utilisent la technique d'accès au média CSMA/CD et sont exécutés sur de nombreux types de câbles à 10, 100 et 1 000 Mbit/s.

IOS®. Internetwork Operating System – Système d'exploitation des équipements d'infrastructure réseau Cisco (routeurs et commutateurs).

Message Groupement logique d'informations de la couche application (couche 7 du modèle OSI), souvent

composé d'un certain nombre de groupements logiques de couches inférieures telles que des paquets. Les termes datagramme, trame, paquet et segment sont aussi utilisés pour décrire des groupements logiques d'informations à divers niveaux du modèle de référence OSI et dans le contexte de différentes technologies.

Modèle OSI Les protocoles de réseau sont tous basés sur un ensemble standardisé de fonctionnalités. Cet ensemble a été créé par l'International Standards Organisation (ISO) et est appelé modèle OSI (Open Systems Interconnection) à sept niveaux. Tous les protocoles de réseau s'inscrivent, d'une manière ou d'une autre, dans ce cadre conceptuel.

Les couches définies sont : Physique, Liaison de données, Réseau, Transport, Session, Présentation, Application.

Paquet Groupement logique d'informations qui inclut un en-tête contenant des informations de contrôle et généralement des données utilisateur. Les paquets sont le plus souvent utilisés pour se référer aux unités de données de la couche réseau.

Port Emplacement sur un commutateur permettant une connexion avec un câble et donc avec l'équipement se trouvant à l'autre extrémité du câble.

Qualité de service (QoS) Mesure des performances d'un système de transmission qui reflète la qualité et le service offerts. Ensemble des mécanismes permettant de gérer les délais, la latence et la congestion.

Redondance Duplication d'équipements, de services ou de connexions pour que, dans l'éventualité d'une panne, les dispositifs redondants puissent effectuer le travail de ceux qui sont défaillants.

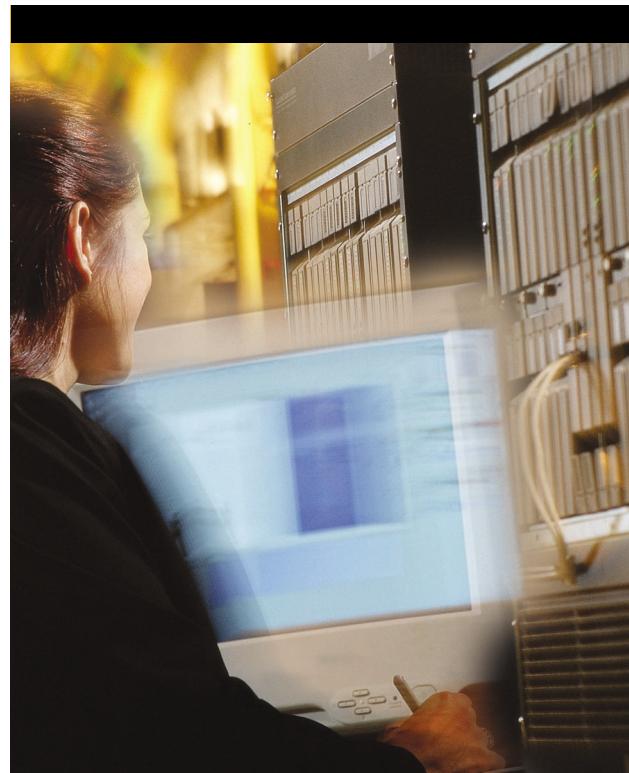
Routeur Dispositif assurant la liaison entre deux zones séparées d'un réseau étendu (WAN) ou entre deux réseaux différents. Il établit également l'itinéraire de transmission idéal des paquets de données.

VLAN Virtual LAN, concept logique permettant de segmenter un réseau physique.

WRED Weighted Random Early Detection – Méthode de traitement des files d'attente permettant d'anticiper les congestions et de rejeter les paquets de priorité basse.

WRR Weighted Round Robin – Méthode de traitement des files d'attente cyclique.

Contactez nos conseillers au :
0 805 11 23 45



Cisco Systems



CONSTRUISONS LA GÉNÉRATION INTERNET™

Cisco Systems - 11, rue Camille Desmoulins - 92782 Issy les Moulineaux cedex 9 - France
Tél. : +33 (0)1 58 04 60 00 - Fax : +33 (0)1 58 04 61 00
www.cisco.fr

Cisco, Cisco Systems, le logo Cisco Systems sont des marques déposées ou des marques de Cisco Systems, Inc. et/ou de membres affiliés aux États-Unis et dans certains autres pays.