

II. CHAPITRE 2

Les réseaux

II.2. Les Réseaux

II.2.1. Réseaux et télécommunication

- II.2.1.1. Système nerveux
- II.2.1.2. Partager, échanger
- II.2.1.3. Communiquer en interne et en externe
- II.2.1.4. Convergence

II.2.2. Quel réseau, quelles applications ?

- II.2.2.1. Bureautique et Intranet
- II.2.2.2. Applications de gestion ou transactionnelles
- II.2.2.3. Applications multimédia ou verticales
- II.2.2.4. S'intégrer à l'environnement

II.2.3. Ce qu'il faut savoir avant d'acheter

- II.2.3.1. Du câble au sans fil
- II.2.3.2. Ethernet
- II.2.3.3. Les équipements du réseau
- II.2.3.4. Serveurs
- II.2.3.5. NOS : Système d'exploitation réseau
- II.2.3.6. Applicatifs
- II.2.3.7. Administration de réseau
- II.2.3.8. Maintenance et services

II. 2. RESEAUX

II.2.1. Réseaux et télécommunication

En entreprise, dans une association, un établissement scolaire ou encore sur un point d'accès public à Internet, outre les ordinateurs multimédia, les réseaux locaux ou réseaux informatiques sont omniprésents et même indispensables. Depuis plus d'une décennie, les ordinateurs personnels ne sont plus isolés ou côte à côte mais communiquent entre eux, sur un même lieu via le réseau local, aussi appelé LAN (*Local Area Network* – Réseau local d'entreprise).

II.2.1.1. Système nerveux

L'image, qui convient le mieux à la notion de réseau, c'est celle du système nerveux. Aujourd'hui en entreprise, dans l'administration, dans les associations ou les établissements scolaires, l'informatique et plus largement Internet, sont au cœur des tâches courantes, un peu à l'image du téléphone. Une fois les premiers téléphones installés, on a mis en place des centraux/des autocommutateurs ou PABX, pour relier tous les téléphones d'un établissement, mais aussi pour gérer l'ensemble des communications internes et externes. Aujourd'hui les réseaux informatiques font de même avec les ordinateurs. Le réseau local LAN, relie l'ensemble des ordinateurs, imprimantes, serveurs et moyens de communication entre eux. Pour communiquer avec l'extérieur, et notamment via Internet désormais, on parle alors de WAN (*Wide Area Network*) ou réseau étendu ou réseau distant d'entreprise. Il s'agit de l'ensemble des ordinateurs, réseaux locaux et moyens de communications, qui peuvent "inter communiquer", le fédérateur étant par exemple une entreprise qui communique, échange des informations, des applications à travers un réseau régional ou national entre un siège et des usines ou des établissements répartis sur une région, un pays, voir plusieurs continents. Pour réaliser un WAN, il est nécessaire de faire appel à un opérateur de télécommunications, qui fournira les lignes de communication adaptées aux besoins de chacun.

Certaines villes ou agglomérations françaises ont mis en place, au cours des dernières années, des réseaux sur une partie de leur territoire. On a parlé de câblage **fibre optique** (câble en fibre de verre utilisé par l'ensemble des opérateurs, mais aussi sur des réseaux locaux). La fibre optique permet d'assurer un meilleur acheminement des signaux, avec une atténuation plus faible et d'éviter la mise en place de répéteurs ou régénérateurs de signal, comme sur des fils de cuivre. Ce type de réseau, qui s'étend sur un territoire donné est aussi appelé MAN (*Metropolitan Area Network*, réseau métropolitain). Ainsi dans une agglomération disposant d'un MAN, l'ensemble des collectivités, administrations, hôpitaux, associations... peuvent relier leur LAN sur ce réseau métropolitain sans faire appel à un opérateur télécoms public.

Repères : les réseaux

Réseaux		Repères	
PAN	Réseau personnel	Autour d'un individu ou dans "une pièce"	Traité dans ce guide
LAN	Réseau local	Dans un même bâtiment	Traité dans ce guide
MAN	Réseau métropolitain	Dans une ville ou une agglomération	La connexion à ce type de réseau est traitée dans ce guide
WAN	Réseau étendu	Réseau global d'une entreprise, d'une administration... réparti sur plusieurs sites	La connexion à ce type de réseau est traitée dans ce guide
Internet	Réseau public mondial	Aussi appelé le Réseau des réseaux	L'accès est traité dans ce guide

Repères : PAN

PAN – *Personal Area Network* : cette notion est apparue il y a quelques mois. Elle concerne les réseaux qui “ gravitent ” autour d’un individu. Si on prend l’exemple d’un utilisateur possédant un téléphone GPRS (voix et données), la navigation Internet peut être plus ergonomique via un Assistant Numérique Personnel (PDA – *Personal Digital Assistant*), un ordinateur de poche ou un ordinateur portable. Il est alors possible de relier le PDA au téléphone GRPS par un câble, par liaison infrarouge (Irda) ou, encore mieux, via un réseau sans fil, de portée limitée à quelques mètres, comme **Bluetooth**. Ce type de réseau personnel est donc un PAN. On voit arriver sur le marché des imprimantes, des lecteurs code barre, des Webcams intégrant ce type d’interface.

Remarque

Les équipements et les technologies réseaux s’appuient en grande partie sur un vocabulaire anglo-saxon. Afin d’être le plus précis possible et faciliter la lecture de ce guide, les termes seront en général donnés en Français et en *Anglais*, sachant que la plupart des caractéristiques apparaissent bien souvent en anglais sur les fiches produits et les catalogues.

II.2.1.2. Partager, échanger

La mise en place d’un réseau a pour but de relier les ordinateurs entre eux, afin :

- d’échanger des données : textes, documents, tableaux de calculs, présentations,... mais aussi des bases de données,...
- de partager des applications. Ces applications informatiques universelles ou spécifiques : comptabilité, paie, messagerie électronique, calcul de structure,... étant installées sur des serveurs micro-informatique ou des ordinateurs hôtes : mini-ordinateurs ou grand système (mainframe)
- de partager des ressources : espace de stockage, imprimantes, lignes de communication...

L’objectif étant de centraliser les informations et les applications sur des serveurs, afin que chaque utilisateur puisse avoir accès à l’information, quels que soient sa localisation et son poste de travail. L’information unique et accessible évite ainsi les longues mises à jour.

II.2.1.3. Communiquer en interne et en externe

Dès que l’on possède plusieurs ordinateurs au sein d’un groupe ou d’un établissement, il devient vite intéressant de les connecter entre eux via un réseau. La communication entre utilisateurs, entre services ou entre établissements est alors facilitée. Les informations sont accessibles à tous, elles circulent plus facilement et plus rapidement. Le déploiement d’Internet a également accéléré la mise en place des réseaux locaux, puisqu’ils permettent de partager l’accès et la “ ligne ” de communication Internet, à travers le réseau local. Il est alors inutile d’équiper chaque ordinateur d’un modem et d’une ligne téléphonique spécifique. Les économies sont intéressantes, la facilité d’accès est largement améliorée, puisqu’en général, les accès Internet mutualisés bénéficient de lignes à plus hauts débits (ligne **ADSL-Asymmetric Digital Subscriber Line**, **RNIS**-Réseau Numérique à Intégration de Services ou encore de lignes spécialisées ou lignes louées).

II.2.1.4. Convergence

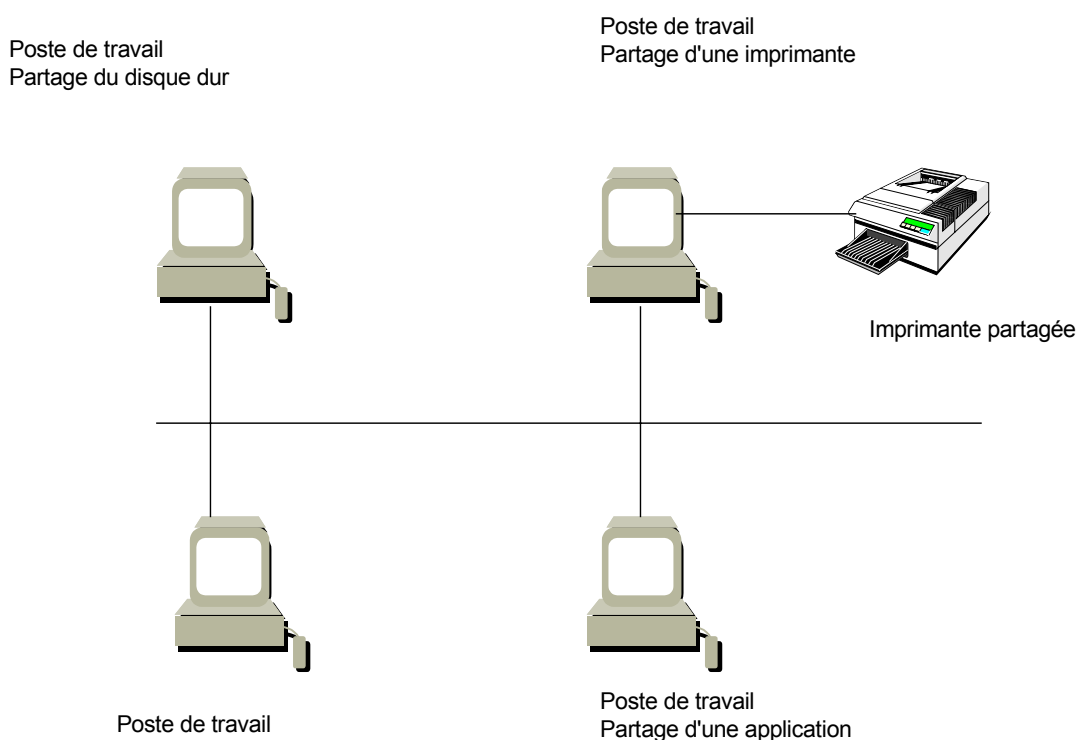
L’informatique communicante liée à Internet fait désormais partie de l’environnement informatique professionnel et personnel. Il est très difficile de séparer les deux. Si on prend l’exemple d’une ligne ADSL, ou ligne à haut débit (à partir de 512 kbps), elle permet de gérer à la fois la téléphonie et Internet sur une seule ligne de manière concomitante. D’autre part, les autocommutateurs téléphoniques sont désormais de véritables centres de gestion des communications, ils intègrent à la fois la voix (téléphonie) et les données (data – échanges informatiques). On parle alors de convergence, la téléphonie et l’informatique ayant tendance à utiliser les mêmes supports (les mêmes lignes de communication, le même câblage dans un

établissement et les mêmes équipements : autocommutateurs, routeurs...). Cette tendance est aussi valable pour la mobilité, puisque l'arrivée du **GPRS** (génération de téléphonie mobile qui succède à **GSM**) a démontré que le même canal de communication peut véhiculer à la fois la voix et les données.

II 2.2. Quel réseau, quelles applications ?

Comme un ordinateur peut aussi bien être utilisé pour gérer du courrier électronique, faire de la bureautique, créer des sites Internet ou encore utiliser des applications de gestion, le réseau, qui n'est qu'un support de communication et de partage, va servir à tout ça aussi. Il existe néanmoins deux grandes familles de réseaux : les réseaux poste à poste et les réseaux centralisés ou clients/serveurs. Dans tous les cas l'utilisateur disposera d'applications installées sur son poste de travail ou sur un autre poste ou sur un serveur. On parle alors de serveur d'application. Dans les deux cas, le partage de documents, de fichiers mais aussi de ressources comme un disque dur, une imprimante ou encore une connexion Internet est bien entendu possible. Le nombre de postes raccordés à un réseau, le type d'applications et le volume d'information va aussi déterminer l'architecture du réseau à mettre en place. En général il s'agira d'un réseau de type client serveur.

Schéma d'un réseau poste à poste – *peer to peer*



Chaque poste de travail peut partager/rendre accessible une partie de ses ressources à l'ensemble ou une partie des utilisateurs du réseau. La contrainte la plus importante c'est que si un poste utilisateur partageant une ressource (disque dur, fichier, application, imprimante...) est arrêté, la ressource n'est plus accessible. De plus, ce système peut également fortement pénaliser le poste de travail partageant des ressources, notamment en terme de performance.

II.2.2.1. Bureautique et Intranet

Les applications courantes dans un environnement de travail sont avant tout les usages bureautiques (traitement texte, tableur, gestionnaire de fichiers), partage d'espaces de stockage, partage d'imprimante et **Intranet**, c'est-à-dire toutes les applications de communication et de partage s'appuyant sur les standards d'Internet :

- le **protocole IP** (*Internet Protocole*, ou plus précisément **TCP/IP**)
- les espaces de stockage d'information
- les serveurs d'information de type **Web** au format **HTML** (*HyperText Markup Langage*, langage de description de page) et accessible via un **navigateur Internet**.

Les applications Intranet, c'est-à-dire à usage des membres d'un réseau local ou étendu, ou encore d'une entreprise, d'un établissement sont avant tout :

- le **courrier électronique** (mèl, e-mail, *electronic mail* ou courriel)
- le transfert de fichiers, via le protocole spécialisé **FTP** (*File Transfert Protocol*)
- les **forums** (espaces thématiques où l'on dépose des questions et/ou des réponses par thème, à destination de chacun), des Chat (espace de discussions instantanées via clavier interposé)
- les sites d'information multimédia, plus communément appelés Web ou **serveur Web** ou encore **Serveur Intranet**.

Lorsque l'entreprise est étendue sur plusieurs sites et que des partenaires, des fournisseurs, des administrés ou même des télétravailleurs et des travailleurs nomades (force de vente, inspecteurs terrain, service de maintenance...) peuvent accéder au système d'information de manière sécurisée et authentifiée on parle d'**Extranet**. L'Extranet offre les mêmes services qu'un Intranet, mais l'accès est plus vaste, se fait via Internet à travers des procédures d'authentification.

Repère : Intranet, Extranet, Internet

	Domaine
Intranet	Accès interne à l'entreprise
Extranet	Accès interne à l'entreprise et aux collaborateurs, partenaires, clients externe via des procédures d'authentification
Internet	Accès public, via un fournisseur d'accès Internet

Repère : bureautique et Intranet

Le réseau local :

- Poste à poste pour un site de quelques postes 1 à 8 maxi
- Réseau client/serveur
- Les caractéristiques de stockage, bande passante... sont très standard et une solution Ethernet 10/100 Mbps s'impose, sauf contrainte particulière.

II.2.2.2. Applications de gestion ou transactionnelles

Mise à part les applications bureautiques et Intranet désormais très courantes, le réseau d'entreprise peut héberger des applications de gestion (paie, comptabilité, budget, gestion de personnel...) qui sont aussi appelées applications transactionnelles, puisque chaque utilisateur peut modifier le contenu des bases de données sur lesquelles s'appuient ces applications. Or, la mise à jour de base de données, à partir de plusieurs postes nécessite à la fois des temps de réponse rapides, mais également une sécurité particulière puisqu'il faut à la fois authentifier les utilisateurs, gérer les accès concurrentiels aux données, donner des points de reprises en cas d'incident, autoriser les sauvegardes même quand des utilisateurs utilisent l'application...

Les besoins en terme de performance, robustesse et sécurité sont donc plus importants. On parle dans ce type d'environnement d'**applications critiques**, c'est-à-dire critique pour la vie de l'entreprise ou de l'établissement.

Repère : bureautique et Intranet

Le réseau local :

- Réseau client/serveur

- Les caractéristiques de stockage, bande passante... sont plus importants et une solution Ethernet 10/100 Mbps voir Ethernet commuté s'impose, ainsi que des serveurs sécurisés et à haute disponibilité. Dans ce type d'application il faudra également être vigilant sur la notion de service et de maintenance, concernant les équipements composant le réseau.

II.2.2.3. Applications multimédia ou verticales

Le réseau local peut également supporter des applications qui nécessitent des temps de réponse et une bande passante importante, comme par exemple des applications de partage de fichiers vidéo, images, photo, des applications scientifiques, des applications de CAO (Conception Assistée par Ordinateur). On voit également apparaître des applications conjuguant voix et données, notamment dans les environnements de type Centre d'appels, où le poste de travail est à la fois un ordinateur et un téléphone, on parle de CTI (Couplage Téléphonie Informatique) ou encore de réseau unique permettant de raccorder à la fois des ordinateurs et des téléphones de type téléphone IP, c'est-à-dire utilisant le protocole d'Internet, on parle alors de Voix sur IP (**Voip**). Ces applications très "gourmandes" en ressources, nécessitent la mise en place de réseau Ethernet commuté, avec gestion de la qualité de service (**QoS** Quality of Service), c'est-à-dire que l'on pourra déterminer quelle bande passante sera réservée à quelle application et à quel moment.

Repère : bureautique et Intranet

Le réseau local :

- Réseau client/serveur

Les caractéristiques de stockage, bande passante... sont plus importants et une solution Ethernet commuté s'impose, ainsi que des serveurs sécurisés et à haute disponibilité. Dans ce type d'application il faudra également être vigilant sur la notion de service et de maintenance, concernant les équipements composant le réseau.

II.2.2.4. S'intégrer à l'environnement

Les repères donnés ici, sont assez généraux et standard. Par contre, chaque réseau peut avoir des contraintes particulières en terme d'application, de volume d'information, de type de terminaux gérés, de connexions avec des lignes de communication... Il faudra donc tenir compte de l'ensemble de ces caractéristiques avant de choisir des équipements.

II.2.3. Ce qu'il faut savoir avant d'acheter

Le terme de réseau, regroupant à la fois des notions physiques (distance, câblage), des notions de protocoles et de normes, mais aussi des logiciels, des outils d'administration et de gestion et des équipements actifs, il faudra respecter l'ensemble d'un cahier des charges et ne négliger aucune caractéristique. D'autre part, un réseau est par définition évolutif, il faudra choisir chaque élément en tenant compte de son **interopérabilité** (fonctionnement avec d'autres équipements remplissant la même fonction, mais de marque ou de modèle différent) ainsi que de son **évolutivité** possible, c'est-à-dire l'ajout d'éléments physiques ou de mise à jour des logiciels.

Les éléments principaux à connaître

Les éléments composant un réseau peuvent être nombreux : câbles, éléments de connexion, éléments actifs (commutateurs, concentrateurs, gestionnaires de réseaux, cartes adaptateur, routeurs...) ils répondent à des standards internationaux ou à des normes. En matière de réseau c'est en général l'ISO (International Standard Organisation) qui édicte les standards, par

exemple le standard Ethernet est standardisé sous l'appellation IEEE 802.3. Les éléments qui répondent à un standard sont alors compatibles entre marque et modèle.

Remarque

Seuls les éléments les plus classiques et les plus répandus sont abordés dans ce guide. Ils répondent à plus de 90% des besoins en terme de réseaux pour des configurations de moins de 100 postes, au-delà d'autres notions très particulières et très techniques peuvent apparaître. Il est alors recommandé de faire appel à une société spécialisée : intégrateur.

II.2.3.1. Du câble au sans fil

--- Câble

Les réseaux locaux s'appuient généralement sur des supports physiques et principalement des câbles de cuivre de type : **paires téléphoniques torsadées (TP Twisted Pair)** . La mise en place de ces câbles est assurée par des installateurs de réseaux ou des installateurs de téléphonie, sachant que la tendance est de gérer les deux réseaux : téléphonique et informatique en même temps et sur le même type de câble. Il y a encore quelques années on disposait de **câbles coaxiaux** et de **câbles blindés**, qui ne sont plus installés, sauf cas très particuliers.

--- Backbone

Pour les réseaux à très fort débit, pour les " artères fédératrices ", on parle de **Backbone**, les liaisons sont en général câblées avec de la fibre optique (**FO** Fiber Optical). Dans un environnement de salle informatique ou de pièce rassemblant des serveurs (*server farm*) et des éléments actifs du réseau comme des commutateurs, le câblage est souvent réalisé en fibre optique.

--- Sans-fil

Depuis quelques mois, les réseaux sans fil ont fait leur apparition. La norme **IEEE 802.11a** régit désormais les réseaux locaux de type Ethernet sans fil, encore appelés **WiFi**. Dans ce cas pas de câble, mais des bornes à répartir dans les locaux, avec des portées de l'ordre de la centaine de mètres, selon les environnements. Les ordinateurs, postes de travail seront alors équipés d'adaptateurs sans fil (Voir page 32).

II.2.3.2. Ethernet

La topologie de réseau la plus utilisée aujourd'hui est Ethernet. Les supports de câblage d'Ethernet ont évolué avec le temps. Le câble le plus utilisé est composé de paires torsadées et le **câblage** physique est **en étoile**, c'est-à-dire avec un point centralisant l'ensemble des liaisons sur un **concentrateur** aussi appelé **hub**.

Le réseau Ethernet évolue régulièrement depuis les années 70. Il existe aujourd'hui une norme **Ethernet** à 10 Mbps (Méga bit par seconde), une version **Fast Ethernet** ou Ethernet 100 Mbps et enfin récemment Ethernet 1 Gbps, appelé **Giga Ethernet**. Cette dernière version est principalement mise en œuvre sur les dorsales (backbones) ou entre serveurs.

Les standards les plus courants

- **Ethernet sur paire torsadée** : communément appelé **Ethernet 10 base T** ou **Ethernet 100 base T** (voir ci-dessous) – La plupart des matériels fonctionnent selon ce double standard, ils sont alors dénommés Ethernet 10/100. Par mesure de simplification et d'évolutivité il est toujours plus intéressant d'acquérir des cartes, des concentrateurs Ethernet 10/100. Ils pourront alors fonctionner sur les deux types de réseaux, et ce de manière instantanée puisque ces équipements détectent en général automatiquement la fréquence mise en œuvre sur le réseau. Ethernet 10

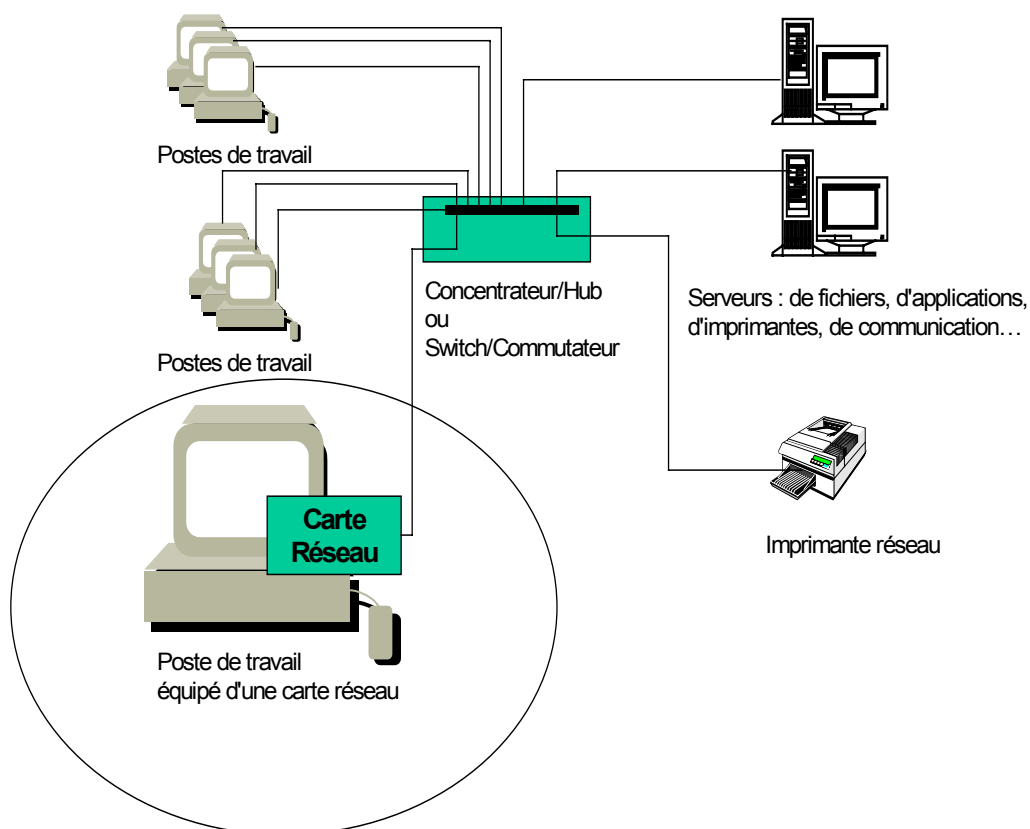
ou Ethernet 100 utilise des connecteurs (à l'arrière de la carte réseau, sur les prises murales ou sur les concentrateurs et switch de type **RJ-45**)

- **Ethernet sur Fibre optique** : Ethernet FO, utilisé en Ethernet 100, GigaEthernet notamment. Il faudra alors veiller à sélectionner les " câbles " de raccordement FO adéquats, pour raccorder ces matériels.
- **Token Ring** : Il existe encore des réseaux de type **Token-Ring**, qui s'appuient sur des câbles spécifiques. Cette typologie de réseau n'est utilisée que dans des environnements très particuliers.

Remarque

Certaines " cartes réseaux " offrent la possibilité de raccordement sur paires torsadées, mais aussi sur les anciens câbles comme le coaxial ou encore le Thin Ethernet (câble jaune). Elles portent alors la caractéristique de cartes **combo**, c'est-à-dire offrant plusieurs supports. Ces cartes conviennent à l'ensemble des configurations sur réseau local Ethernet.

Schéma d'un réseau Ethernet classique (courant)



Chaque poste de travail, serveur ou ressource est connecté via un adaptateur réseau (carte réseau Ethernet) à un concentrateur ou un commutateur, qui assure le point de connexion centralisé du réseau. On voit ici le câblage en étoile. Les hubs ou commutateurs peuvent être " empilés " ou reliés afin d'étendre le réseau.



Carte Ethernet – Combo : on remarque de haut en bas, 3 connecteurs : RJ-45 pour la paire torsadée, connecteur pour le câble Thin Ethernet et enfin le connecteur pour le câble coaxial.

Lorsque que l'on choisira une carte adaptateur, il faudra sélectionner son type :

- Ethernet 10/100, Ethernet 100, Giga Ethernet...
 - le type de connexion :
 - TP (paire torsadée), FL (Fibre optique), Coax (câble coaxial), Combo..
 - le type de bus de l'ordinateur
 - PCI, ISA, PCMCIA (portable), SmartCard (PDA-Assistants numériques personnels) ...

Les cartes réseaux n'offrent pas toutes les mêmes performances, ni les mêmes possibilités de configuration, d'administration... Il faudra en principe respecter le type et la marque préconisée par le responsable réseau, s'il y en a.

Remarque

En règle générale, le câble de raccordement de la carte au hub, ou à la prise réseau n'est pas inclus en standard avec la carte.

---. Concentrateur – Hub

Le point central du réseau Ethernet, est constitué pour les plus simples par un concentrateur aussi appelé Hub, il s'agit d'un élément " semblable à un prise multiple ", où sont raccordés les câbles venant des serveurs et postes de travail.



Concentrateur empilable

Les concentrateurs comme l'ensemble des éléments suivants sont proposés sous forme de **boîtiers** autonomes et en général empilables. Ils sont alors faciles à installer dans une armoire, un local... Ils correspondent à des petits réseaux, type classe, agence, bureau... Les hubs proposent 4, 8, 12... **24 ports**, c'est-à-dire que 4, 8... postes peuvent être raccordés pour former le réseau. Lorsqu'il n'y a pas plus de port disponible, il faut alors ajouter un concentrateur et le relier au premier par un câble spécialement prévu. On parle de concentrateurs **empilables**.

Pour les réseaux comportant un nombre de postes important ou encore pour des locaux étant équipés de baies informatiques (armoires normalisées) on choisira alors des hubs **rackables**, c'est-à-dire facile à installer et fixer dans ces armoires ou rack.

---. Commutateur – Switch

Sur un réseau Ethernet, plus on ajoute de poste de travail, plus le trafic augmentera, plus les délais de réponse vont croître. Pour éviter ce type de problème et réguler les flux, afin de garantir les meilleurs temps de réponse, les constructeurs ont mis au point les commutateurs aussi appelés switch. Il s'agit d'un élément, qui se substitue au concentrateur ou encore sur lequel est raccordé un groupe de postes de travail via un concentrateur et qui va permettre de créer des groupes de travail virtuels, d'optimiser et d'affecter une priorité à certains trafics.



Les postes de travail ainsi que les serveurs seront raccordés au commutateur et les flux seront alors régulés, optimisés, afin d'offrir de meilleures performances.

Les switches peuvent également permettre de mixer plusieurs types d'Ethernet, les postes de travail pouvant par exemple être raccordés via un Ethernet 100 Mbps alors que les serveurs, plus sollicités le seront via un Ethernet 1000 ou Giga Ethernet.

Les constructeurs de matériel réseaux et télécoms, aussi appelés **équipementiers** proposent des châssis, c'est-à-dire des sortes de petites armoires, comprenant un système d'alimentations centralisées et **redondantes**, mais aussi un système de ventilation et un bus de raccordement des différents boîtiers. Les châssis permettent une meilleure optimisation, configuration et administration des grands réseaux et des backbones. Lorsque l'on dispose de tels châssis, on ajoute alors des cartes hub, switch, routeurs, plutôt que des boîtiers.



Un châssis permet d'ajouter des éléments : hub, switch, routeurs... sous forme de cartes.

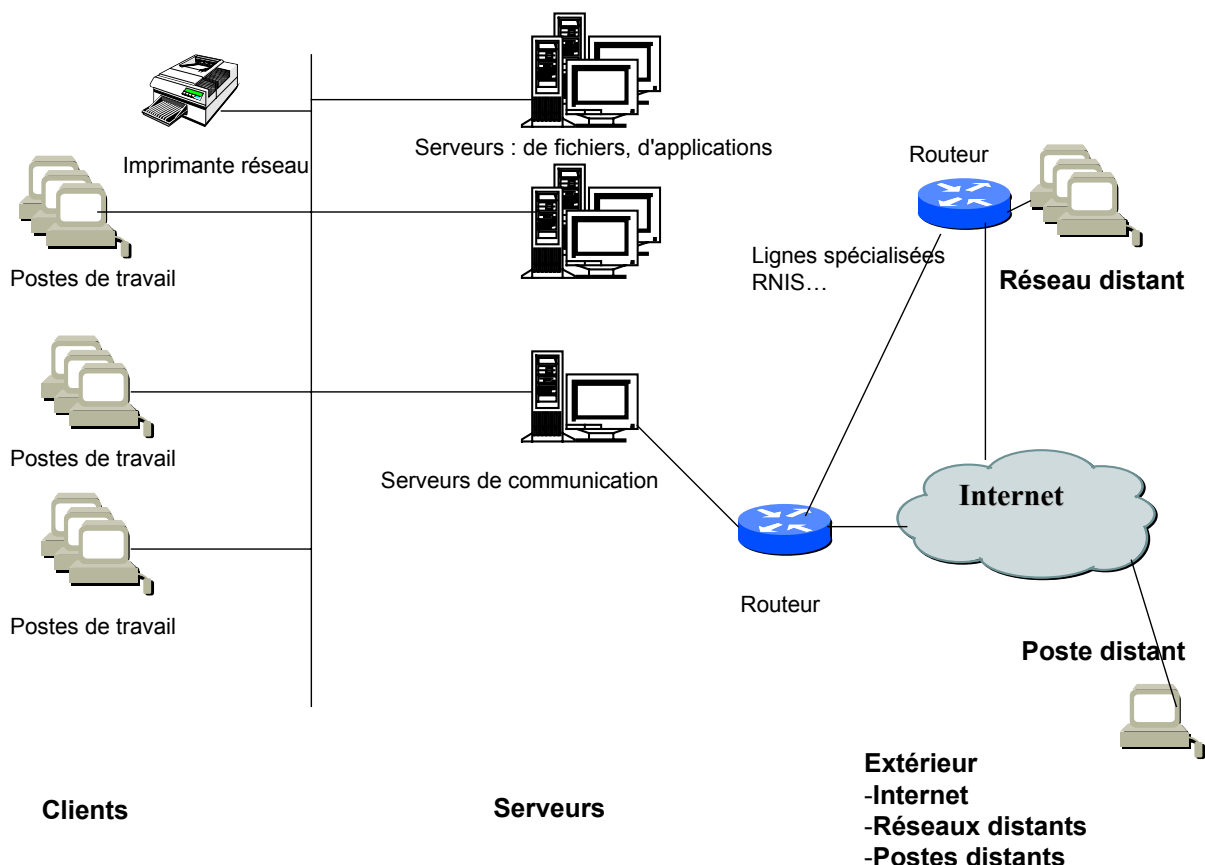
---. Routeur

Pour raccorder deux réseaux via une ligne de télécommunication (ligne spécialisée, RNIS, ADSL...) il faut disposer d'un routeur. Le routeur a pour rôle principal de convertir les signaux, les adresses...d'un réseau à l'autre. Pour connecter un réseau local à Internet par exemple, on place un routeur qui sera raccordé à la fois au réseau local et via une ligne de télécommunication à Internet par l'intermédiaire d'un fournisseur d'accès Internet.

Les routeurs seront choisis selon leur capacité, performances mais aussi par le type d'interface qu'ils peuvent prendre en compte . Par exemple routeur Ethernet 100 et ADSL

Les routeurs assurent l'interface entre deux réseaux distants, entre un réseau et Internet par exemple.

Schéma d'un réseau type client/serveur avec postes distants (Accès Internet, inteconnexion de réseaux...)

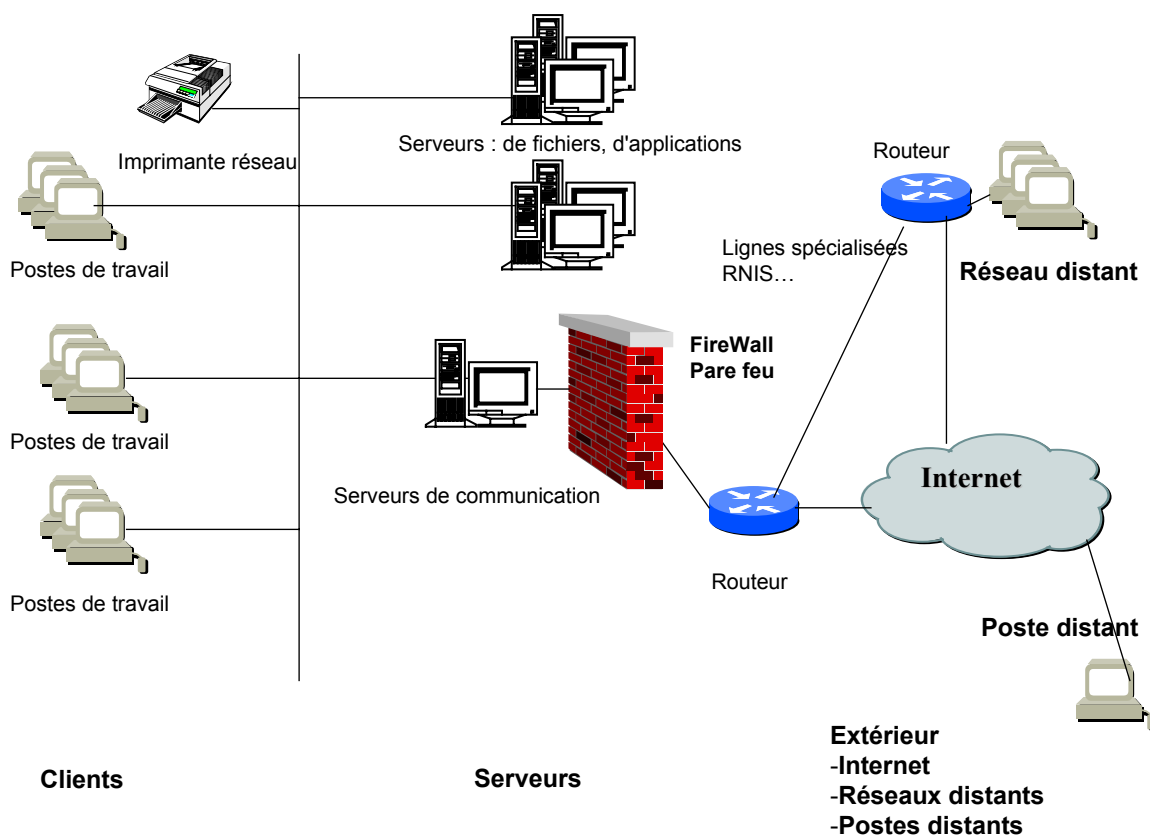


Fire Wall – Pare feu

Elément indispensable pour la sécurité d'un réseau connecté à Internet ou vers

d'autres réseaux : le firewall ou **mur pare feu**, est généralement appelé pare feu. Il s'agit d'un boîtier ou encore d'un serveur, qui a pour rôle de contrôler tout ce qui rentre et sort du réseau. Pour fonctionner au mieux, un firewall doit être performant, puisqu'il ne doit pas ralentir les performances du réseau, il doit aussi être mis à jour régulièrement (mise à jour logicielle, réalisée en général à distance) afin de profiter des dernières avancées en terme de sécurité.

Schéma d'un réseau type client/serveur avec FireWall



Le Firewall ou mur pare feu est placé à proximité des routeurs, afin de contrôler l'ensemble des flux entrants et sortants du réseau local.

---. Autres éléments

Les réseaux peuvent être très simples (quelques ordinateurs, un serveur et un accès Internet) mais peuvent aussi concerner de très grandes entreprises, administrations, organisations qui dénombrent des dizaines voir des centaines de milliers de postes de travail, des centaines de serveurs et des centaines de sites. De plus, les applications peuvent aller de la simple consultation d'Internet, d'Intranet, à la mise en œuvre de très grandes bases de données, la conception de véhicules ou encore le contrôle de processus industriels. Il existe pour chaque type de configuration, d'environnement, de taille de

réseaux, des éléments supplémentaires qui vont permettre d'optimiser, de sécuriser, de raccorder... Dans ce cas, ce sont les consultants ou architectes réseaux qui établissent la configuration et la liste précise des éléments à mettre en œuvre. Cette liste donne les références, modèles, et marques des éléments à mettre en place. En général, une société spécialisée, appelée **intégrateur** se charge de l'ensemble : architecture, fourniture du matériel, mise en place, configuration, déploiement et administration. L'intégrateur assure une cohérence de l'ensemble et s'engage à la fois sur des délais de mise en œuvre et des délais de maintenance.

II.2.3.4. Serveurs

Une fois l'infrastructure réseau mise en place, les serveurs viendront prendre leur place comme des éléments majeurs dans le réseau. En général un réseau local dispose d'au moins un serveur, c'est-à-dire un ordinateur puissant, avec une mémoire de bonne capacité, un volume de stockage (disques durs) important et une carte de connexion au réseau.

Le serveur de réseau, s'il n'y en a qu'un, permet de centraliser l'annuaire (descriptif des utilisateurs, postes de travail et de l'ensemble des ressources). Avec le système d'exploitation réseau (**NOS** – *Network Operating System*) le serveur constitue la machine qui gère l'ensemble des accès, des applications et des fichiers centralisés ou partagés. Le serveur est un ordinateur qui fonctionne 24h24 et 7j/7 en général. La centralisation des applications et des données (fichiers) permet d'en garantir/contrôler l'accès ainsi que leur intégrité.

---. Segmentation Serveurs :

Selon la taille du réseau, le nombre d'utilisateurs, le trafic, le volume et la criticité des données et des applications, plusieurs serveurs peuvent être raccordés. Ainsi on spécialisera un serveur par application, par groupe d'utilisateurs, par type de fonction.

Segmentation applicative :

- Serveur de fichiers
C'est le serveur ou ce sont les serveurs dédiés au stockage et à la gestion des fichiers des utilisateurs, mais aussi aux fichiers partagés : par exemple les bases de données financières, de comptabilité, des ressources humaines, de facturation... Ces serveurs sont en général très sollicités, c'est-à-dire que lorsque les utilisateurs travaillent tous en même temps, les accès sont nombreux, ils doivent donc être très performants, très fiables, fonctionner en permanence, disposer de capacité d'extension de la mémoire et des disques durs. En général, ces serveurs peuvent être équipés de baies d'extension dans lesquelles on peut facilement ajouter des disques durs. Ces serveurs puissants, performants doivent également offrir des possibilités de changement des disques, voir des cartes additionnelles sans interrompre le fonctionnement du serveur : on parle de périphériques **Hot Plug** – Insertion à chaud.
- Serveur d'applications
A la fois pour des raisons de sécurité, de facilité de gestion et d'administration d'un réseau, ou tout simplement d'évolution, les serveurs d'applications sont de plus en plus courants. On trouve des serveurs dédiés à l'ensemble des applications de gestion financière : données et programmes, ressources humaines, **ERP** (*Enterprise Resource Planning* / Progiciel de gestion intégré)..., site Internet, site Web... Ce type d'organisation offre plus de souplesse, mais également une meilleure adéquation entre les performances du serveur et l'application. Sur des configurations plus importantes, on pourra même avoir un serveur avec uniquement les programmes, un avec les données en exploitation, un serveur

miroir, c'est-à-dire qui est le reflet du serveur de fichiers et qui reprendra la main automatiquement en cas de problème et un serveur pour l'environnement de test, qui permet à l'équipe informatique de tester des mises à jour, mettre en place de nouvelles versions...

Les serveurs d'applications doivent être très performants, pouvoir facilement évoluer en cas de montée en charge des applications.

- Serveur de communication
Les serveurs de communication sont principalement dédiés aux contrôles des connexions et des échanges avec l'extérieur. Ils intègrent un serveur traditionnel et en général un grand nombre d'interfaces de communication, par exemple des cartes modem. Ainsi ils seront utiles si l'on doit gérer les appels de postes distants (commerciaux, nomades, forces de vente ou d'intervention terrain...) via des lignes téléphoniques. Le serveur de communication va donner l'accès à chacun des postes nomades, les authentifier, assurer le cryptage et décryptage éventuel des communications et des échanges... Les serveurs de communication peuvent être présentés sous forme de boîtiers facilement rackables et avec des baies d'extension pour insertion de cartes de communication supplémentaires. Ce type de serveur est également très utilisé par les fournisseurs d'accès Internet.
- Serveur d'imprimantes
Il s'agit en général de boîtiers spécialisés, qui peuvent facilement être raccordés au réseau, qui acceptent selon les modèles, une ou plusieurs imprimantes et certains serveurs d'imprimantes peuvent même être équipés de disque dur. Ce type de boîtier est idéal lorsque l'on veut placer une imprimante qui ne dispose pas d'interface réseau, directement sur le réseau, sans la connecter à un poste de travail. La connexion et le partage d'une imprimante à partir d'un poste de travail, oblige à avoir un ordinateur toujours en fonctionnement et connecté, et l'utilisateur peut voir diminuer les performances de son poste de travail, si les tâches d'impression gérées sur l'imprimante rattachée à son poste sont volumineuses.

---. Segmentation par taille ou par caractéristiques :

Une autre classification des serveurs est aussi fréquemment utilisée

Repère

Serveur	Nombre d'utilisateurs Donné à titre indicatif	Caractéristiques principales
Workgroup Groupe de travail	Jusqu'à 50	Contrôleur RAID
Départemental	20 à 200	+ disques Hot plug, alimentations Hot Plug et Redondantes
Entreprise	50 à 500 et plus	+ ventilateurs Hot Plug, slots PCI Hot Plug, cages disques exploitées sur plusieurs canaux...

---. Segmentation par format ou densité (cf. tableau repère page suivante) :

Les serveurs peuvent prendre bien des formes. Les châssis de ces ordinateurs prennent des formes adaptées à l'architecture des systèmes d'information, au nombre de baies disques intégrées, à l'environnement physique. Année après année, l'avancée technologique permet de réduire le volume des systèmes, c'est à dire d'accroître leur densité :

- Format tour : pour une densité normale,
- Format rack : optimisé pour une haute densité,
- Format lame : (blade) pour une très haute densité.

Segmentation par format ou densité

Repère

Densité des serveurs IA32

SERVEUR IA32 (Architecture intel 32 bit)

Type	Format	Densité	Exemple Serveur Départemental	Nbre de U Pour 12 Processeurs	Ratio volume
Universels (général purpose)	Tour	Densité normale	2 proc = 5 U	30	1
	Rack optimisé	Haute densité	2 proc = 2 U	12	2,5
	Lame (Blade)	Très haute densité	12 proc = 4 U	4	7,5
Tolérance de panne (Fault Tolerant)	Tour	Densité normale	2x2 proc = 8 U	24	1
	Rack optimisé	Haute densité	2x2 proc = 4 U	12	2

Année après année ; l'avancée technologique
(ex : intégration des composants) permet :

- de réduire le volume des Systèmes
- c'est à dire d'accroître la densité des Systèmes

Ratios VS Densité Normale :

- Haute Densité = 2 env
- Très Haute Densité = 6-7 env

- **Tour** : il s'agit de boîtier semblable à de "gros" ordinateurs de bureau, qui peuvent facilement accueillir plusieurs unités ou grappes de disques durs, des unités de sauvegarde, des cartes d'interface. Ces serveurs peuvent en général être équipés d'alimentations électriques redondantes, de baies et/ou de slots Hot Plug, pour faciliter la mise en place ou le remplacement de disques durs ou de cartes sans interrompre leur fonctionnement. Ces tours s'adressent à des réseaux de petite et moyenne taille. Ces serveurs peuvent être installés dans un environnement de bureau. Certains constructeurs proposent des kits permettant d'installer et de fixer ces Tours, dans des armoires, ils deviennent ainsi *rackables*.



- **Rack Optimisés** : Pour gagner de l'espace au sol en particulier, certains ont empilé les serveurs verticalement dans des armoires métalliques. Au fil du temps; des armoires Rack au format standardisé se sont imposées. Leur largeur utile interne est de 19 pouces. Leur hauteur interne utile, qui s'exprime en U (1U = 4,4 cm env), varie en général de 16U à 42U. Leur profondeur s'établit aujourd'hui à 1 m. Le châssis d'un **serveur haute densité** est optimisé en largeur (19"), en hauteur (nombre de U) et quelquefois en profondeur, pour s'installer dans ces armoires Rack 19 pouces en mobilisant un nombre minimum de U; d'où son appellation de **serveur Rack optimisé**.

Un des objectifs majeurs des serveurs rack optimisés, étant de proposer le plus grand nombre de processeurs au volume occupé, ces derniers ne proposent qu'un nombre limité de baies média, de baies disques et de slots d'extension.

Ainsi, des unités de stockage (DEU : Disk Expansion Unit) ou de sauvegarde (BTU : Back up Tape Unit) sont proposées, comme des onduleurs, au format Rack optimisé.

Ces armoires sont installées en général en «salle machine» ou salle informatique, où l'on crée un environnement hautement sécurisé : à la fois en terme d'alimentation électrique, de ventilation, de sécurité d'accès et de protection contre les risques incendie, inondation,...

Le côté modulaire des éléments permet de composer le ou les systèmes les mieux adaptés aux besoins à l'instant *t* et ce sur la plus petite surface, en optimisant le ratio performances/disponibilité/administration. Ainsi, un site Internet adaptera très rapidement le nombre de serveurs en fonction du nombre de requêtes simultanées (cf saisonnalité), ou le volume de stockage en fonction de l'évolution du catalogue.



- **Lames (blade server)** : L'évolution technologique a permis l'apparition de systèmes d'une densité encore plus importante, les **serveurs en lame** (blade Server) ou **serveurs très haute densité**. Une très grande partie de l'électronique du système : CPU, RAM, entrées/sorties est concentrée sur une seule carte, d'une surface similaire à celle d'une carte PCI actuelle. Cette lame s'implante dans un châssis rack optimisé (enclosure), qui peut accueillir plusieurs lames, des slots d'extension, des disques et des alimentations. Bien sûr, afin de faciliter la modularité, tous ces sous-ensembles sont échangeables à chaud (Hot Swap). On peut ainsi disposer de 6 serveurs bi-processeurs complets avec slots d'extension, disques SCSI et alimentations dans un châssis de 4U seulement.



---. Caractéristiques techniques des serveurs

Certaines caractéristiques sont similaires à celles données dans la partie ordinateur multimédia de ce guide. Seuls les critères principaux et différentiant sont illustrés ici. Les serveurs se distinguent des ordinateurs de bureau ou multimédia par 3 critères principaux : performance, haute disponibilité et administration.

Leurs performances sont essentiellement dues à :

- + l'architecture de la carte mère : **système multiprocesseur** (1, 2, 4, 8, 16...processeurs), jeu de composants (**Chipset**), processeur avec **cache** importante, **mémoires** rapides (accès multicanal – gain en performances), **bus** multiples, **backplane** à multiples canaux,...
- + et au choix de sous-ensembles très performants : carte RAID multicanaux, disques durs très rapides, ...

Contrairement aux ordinateurs multimédia, qui sont monoprocesseurs et conçus pour servir un seul utilisateur, les serveurs sont bâtis pour répondre de manière très performante aux sollicitations venant des postes et des applications du réseau. Pour proposer un serveur **performant** quel que soit le type de sollicitation, les constructeurs conçoivent une **architecture équilibrée**, afin d'exploiter les sous-ensembles performants en évitant les **goulets d'étranglement**. Les serveurs Tour en particulier offrent de grandes capacités d'**évolutivité** (nombre de baies média et disques) et d'**extensibilité** (nombre de slots pour cartes d'extension).

Compte tenu du service rendu à leurs postes client, les serveurs se doivent d'être « **hautement disponibles** ».

Dans ce but, ils exploitent des technologies qui contribuent à l'intégrité des données (ECC, Chipkill) et à la haute disponibilité : technologies RAID, éléments hot plug et hot swap, et sous-ensembles redondants.

Les technologies **RAID**, utilisées au niveau des contrôleurs disques SCSI ou IDE, améliorent performances et/ou sécurité. Elles ont désormais leur équivalent au niveau de la mémoire centrale (on line spare, mirroring,...)

Au sein d'un sous-ensemble, la mise en œuvre d'éléments **redondants** (par exemple : alimentations électriques, ventilateurs,...) permet de s'affranchir de la panne d'un des éléments de la grappe. Ainsi en cas de défaillance d'un élément de la grappe, l'élément placé en stand by (le spare) assure instantanément la fonction de l'élément déficient.

Les éléments **hot plug** (insertion à chaud) ou **hot swap** (échangeables à chaud) : disques durs, alimentations électriques, ventilateurs, cartes PCI,... peuvent être implémentés sous tension ou même échangés sans aucun arrêt du serveur et de manière totalement transparente pour les utilisateurs.

Seuls les administrateurs du réseau sont avertis, grâce au **logiciel d'administration du réseau**.

Certaines machines sont construites avec une architecture totalement redondante. Elles assurent une disponibilité presque absolue, supérieure à 99,99% (soit seulement 53 minutes d'indisponibilité par an). On parle alors de **machine à Tolérance de Panne** (Fault Tolerant), qui assurent une **Continuité de Service**.

Ces techniques étaient jusqu'à présent mises en œuvre sur des serveurs très haut de gamme à architecture propriétaire. Depuis 2001, quelques constructeurs proposent des serveurs PC (²) à Tolérance de Panne. Ces systèmes PC tolérant aux pannes sont donc beaucoup plus accessibles en terme de budget.

(²) Sur architecture Intel Pentium – IA 32

Le présent document est mis en ligne et téléchargeable gratuitement sur le portail des marchés publics à la rubrique : « guides et recommandations » des GPEM (Internet : <http://djo.journal-officiel.gouv.fr/marchespublics>).

Le **logiciel d'administration** de serveur à la norme SNMP permet à tout moment et en tout lieu (via une interface WEB) d'évaluer la performance, de superviser, d'administrer et d'effectuer de la maintenance préventive sur un serveur en exploitation. Cependant, il peut être utile, lors de sinistres graves par exemple, d'intervenir à distance sur un serveur, pour l'éteindre proprement, le rallumer, le reconfigurer. Cette fonction est assurée par le logiciel et les composants de **Remote Management**, qui sont quelquefois livrés en standard.

○ **Unité centrale**

- **Processeur** : il faut bien entendu choisir en fonction du type de processeur (³) et de sa fréquence 1 GHz, 2 GHz... L'architecture d'un serveur se définit également par l'architecture du processeur. On parle de serveur 32 bits, lorsque les processeurs disposent d'un bus de données de 32 bits, ou d'architecture 64 bits. L'architecture 32 bits offre un excellent rapport performances/prix sur des réseaux de petite taille jusqu'à des réseaux de grande taille.
- **Bi-processeur** : les serveurs peuvent être équipés en standard de deux processeurs (modèle bi-processeur) ce qui permet pour une puissance donnée de processeur d'obtenir des performances plus importantes sans pour autant doubler le budget du serveur. Ce type de configuration permet soit de dédier un processeur à une application ou à une tâche ou encore de répartir la charge du serveur sur les deux processeurs. Il faut vérifier que le NOS dispose du module de gestion des deux processeurs.
- **Multi-processeur** : certains NOS (⁴) peuvent prendre en charge 8, 16, 32 processeurs par serveur. Ce type de serveur est destiné à des serveurs d'application, ils permettent de répartir la charge et d'obtenir de meilleurs temps de réponse tout en évitant de multiplier les serveurs.
- **Mémoire centrale** : elle est très importante pour garantir les meilleures performances du serveur de fichier ou d'application. Plus la mémoire sera importante, plus les performances seront élevées. En général les architectes réseau ou les intégrateurs disposent d'abaques permettant d'optimiser la puissance processeur/taille mémoire. Il est très important de disposer de possibilité d'extension de cette mémoire, puisqu'au cours de l'exploitation du serveur il est en général nécessaire d'ajouter de la mémoire lorsque le nombre d'utilisateurs ou de transactions augmente.

Repère

Cache : Afin d'accélérer les échanges de données, les processeurs disposent de mémoire cache. Il existe plusieurs niveaux de cache en fonction de l'éloignement du cœur : 1, 2 ou 3. Les données ou instructions nécessaires en T+1 sont chargées dans la cache. Ainsi, plus la capacité de la cache est importante, plus les traitements vont être rapides.

○ **Les disques**

Les disques durs font partie des éléments clés des serveurs d'application et de fichier. Il faudra prendre en compte plusieurs paramètres lors du choix :

- capacité de stockage (Go – Giga Octet)
- interface du disque (voir contrôleur) – EIDE, SCSI
- vitesse de rotation des disques(**tpm** – tours par minute) plus la vitesse est élevée plus l'accès à l'information sera rapide.

(³) Par exemple : Pentium III, Pentium III Xeon, Pentium IV (plus performant).

(⁴) Windows NT, Unix, Linux notamment

- disque fixe ou hot-plug : il faut prendre en compte le format (dimension) et le type des connecteurs

Repère

Hot Plug : ce terme concerne l'ensemble des éléments, qui peuvent être insérés et retirés à chaud, c'est-à-dire sans arrêt du serveur. Il concerne notamment les disques durs, les alimentations, les ventilateurs et les slots PCI.

○ **Contrôleurs de périphériques**

Un des éléments clé des serveurs de fichiers et d'applications sont les contrôleurs de disques. Il existe deux grandes familles de contrôleurs EIDE et SCSI. D'autre part, une architecture de gestion des disques pour assurer une sécurité et une meilleure disponibilité : le RAID.

- **EIDE** (*Enhanced Integrated Drive Electronics*)

Interface issue des micro-ordinateurs, elle équipe notamment les serveurs d'entrée de gamme, mais s'avère extrêmement économique et son rapport performances/prix en fait une solution intéressante. Au sein de la famille EIDE ou ATA, est apparue aujourd'hui une nouvelle sous-famille le Serial ATA (S-ATA), à distinguer du Parallèle ATA (P-ATA). Le mode P-ATA supporte 2 disques maxi par canal avec un débit théorique maxi de 133 Gbps. (ATA133). La nouvelle technologie Serial ATA, apparue courant 2003, exploite d'emblée un débit supérieur 150Gbps, mais supporte surtout les disques Hot Plug. Ainsi, S-ATA est une solution Economique, qui apporte Performance et Sécurité.

- **SCSI** (*Small Computer Systems Interface*)

C'est l'interface qui équipe les serveurs de l'entrée de gamme au plus haut de gamme. La dernière évolution du SCCI est le SCSI Ultra 320 qui atteint des débits de 320 Gbps.

- **RAID** (*Redundancy Area Interface Disk*)

Les technologies RAID ont pour but d'améliorer les performances et/ou la sécurité. Selon les performances et la sécurité recherchées, les modes Raid exploités sont 0, 1, 3, 5, 10, 50... Les contrôleurs actuels proposent en principe l'ensemble des modes. Le principe du RAID consiste à utiliser plusieurs disques en parallèle (**grappe** de disques). Ce système permet d'assurer une meilleure protection des données et une disponibilité importante pour un budget très serré.

○ **Les sauvegardes**

Impossible d'évoquer les serveurs sans parler de sauvegarde des données. Les cartouches sont les meilleures solutions pour cela. Il existe principalement trois types de supports :

- **DAT** (*Digital Audio Tape*) : capacité de 20 à 40 Go
- **DLT** (*Digital Linear Tape*) : capacité jusqu'à 220 Go, mais technologie plutôt coûteuse.
- **AIT** (*Advanced Intelligent Tape*) format 8mm issu des technologies de l'audio, qui permet dans sa version AIT2 de stocker de 50 à 130 Go. Ce format évolue régulièrement, les capacités de stockage doublant en moyenne tous les deux ans. Les lecteurs assurent une compatibilité ascendante. Ce type de bande fonctionne sur l'ensemble des serveurs, de l'entrée de gamme au plus haut de gamme.

○ **Les unités d'extension**

Certains constructeurs proposent des unités d'extension, c'est-à-dire des châssis permettant de recevoir :

- + des disques durs, on parle alors de DEU (Disk Expansion Unit)

+ ou des unités de sauvegarde, on parle alors de BTU (Back up Tape Unit). Ces unités permettent d'augmenter très facilement la capacité d'un serveur, ou sont mises en œuvre dans des projets de **consolidation**.

- **Les Onduleurs**

En matière de sécurité, les alimentations ininterrompibles, aussi appelées onduleurs, sont indispensables quel que soit le type de serveur. Pour les formats " Armoire ", les constructeurs proposent des onduleurs au format rack. La plupart des onduleurs sont administrables/manageables, ce qui permet de remonter des alertes, de surveiller leur état à distance, via un logiciel d'administration du réseau.

II.2.3.5. NOS : Système d'exploitation réseau

Outre les éléments physiques composant le réseau, il faut ensuite prendre en compte les logiciels et notamment le système d'exploitation du réseau aussi appelé système gestionnaire de réseau – *Network operating system* / **NOS**.

Chaque serveur doit en être équipé. Selon la spécialisation (serveur d'imprimante, de fichiers, de stockage, de communication) l'ensemble du NOS ou une partie seulement sera installé. En ce qui concerne le serveur principal, il contrôle, grâce au gestionnaire de réseau, l'ensemble des opérations réalisées. Il permet notamment de configurer les postes de travail, les serveurs, les périphériques, d'en affecter (autorisation ou non) leur utilisation par les autres éléments du réseau mais aussi par les utilisateurs ou groupes d'utilisateurs. Le NOS permet de gérer un annuaire des ressources et des utilisateurs. Cet ensemble de programmes assure le bon fonctionnement et une partie de la sécurisation du réseau. Le choix du NOS (⁵) dépend à la fois des consignes générales d'une entreprise, d'une organisation... et lorsque l'on doit interconnecter des réseaux entre eux, il est plus intéressant de disposer du même gestionnaire de réseau. En outre, une homogénéité facilite la maintenance ou l'administration à distance des réseaux.

Certains constructeurs proposent des serveurs intégrant déjà le gestionnaire de réseau, ce qui facilite l'achat et surtout la mise en place des équipements.

II.2.3.6. Applicatifs

Les serveurs peuvent bien entendu gérer, on dit aussi **héberger**, toutes les applications d'une entreprise ou d'une organisation. Il y a cependant des applications plus « stressantes » pour les serveurs ou plus exigeantes en terme de performance et de puissance.

Les applications multimédia, qui intègrent à la fois de la voix et de la vidéo exigent des serveurs extrêmement puissants, puisque les données doivent être servies à chaque poste de travail sans discontinuité, quelle que soit la charge ou le nombre d'utilisateurs. Les applications multimédia nécessitent un flux continu de données, afin d'éviter qu'une bande son soit morcelée, ou que les images soient saccadées.

Dès que l'on gère des applications multimédia volumineuses, il faut spécialiser des serveurs : **serveurs vidéo**. Ces machines doivent disposer d'une architecture « multicanal », de disque et de contrôleurs disques très performants et disposer d'une mémoire extrêmement étendue. De plus, le réseau devra être d'au moins 100 Mbps de bande passante et de préférence basé sur des switchs/commutateurs plutôt que des hubs/concentrateurs. On parlera même de commutateurs de niveau 3, qui vont permettre d'offrir de la qualité de service (QoS) ou encore de rendre les flux multimédia prioritaires.

(⁵) Microsoft Windows NT Server, Linux, Unix, NetWare de Novel sont parmi les principaux NOS
Le présent document est mis en ligne et téléchargeable gratuitement sur le portail des marchés publics à la rubrique :
« guides et recommandations » des GPEM (Internet : <http://djo.journal-officiel.gouv.fr/marchespublics>).

Autre élément important : les données multimédia sont volumineuses et il peut très rapidement être nécessaire d'installer des serveurs de stockage. Ces machines qui dispose d'une surface de stockage propre peuvent également avoir des systèmes de stockage sur Disques Optiques Numériques (**DON**), des colonnes de CD-Rom et même de DVD. Lors du choix des éléments du réseau et des serveurs, il est très fortement conseillé de faire appel à un spécialiste, à un intégrateur, à un consultant, afin de choisir les éléments les mieux adaptés.

II.2.3.7. Administration de réseau

Un réseau comprend, selon sa taille, un grand nombre d'éléments physiques et logiciels. Il est en général intéressant de disposer d'un logiciel d'administration de l'ensemble ou d'une partie des éléments. On parle de logiciel ou de solution d'administration de réseau. Ces outils peuvent concerner l'ensemble des éléments actifs : hub, switch, routeur ou encore le gestionnaire de réseau ou même les applicatifs. Dans tous les cas des logiciels pour fonctionner, doivent s'appuyer sur des éléments **administrables** ou **manageables** c'est-à-dire qui peuvent être configurés, paramétrés à travers le réseau ou une ligne de communication.

Lorsque l'administration d'un élément est faite à distance via une ligne de communication on parle d'administration à distance ou **remote**.

Administrer des éléments via le réseau (**administration locale**) ou à distance (Remote) permet par exemple à une société d'assurer un service plus efficace et dans des meilleurs délais, mais aussi à une organisation de contrôler l'ensemble des réseaux via une entité centralisée. Il est alors plus facile de mutualiser des ressources humaines, spécialisées en réseau et informatique dans un service central. Les spécialistes réseaux pourront ainsi répondre à l'ensemble des besoins et des utilisateurs travaillant sur place ou dans des entités distantes.

Dans le domaine de l'administration des équipements, des systèmes, des applications, le protocole le plus répandu est SNMP : Simple Network Management Protocol/Protocole d'administration des réseaux. Ce protocole facilite l'administration de l'ensemble des éléments répondant à ce standard.

II.2.3.8. Maintenance et services

Les services comme l'assistance technique téléphonique/via Internet, la garantie des logiciels et du matériel font partie des critères différenciateurs importants, lors du choix d'éléments composant un réseau et notamment pour les serveurs. Dès que l'on agit dans l'environnement d'un réseau et des télécommunications l'aspect intégration, mise en place et maintenance est très important.

Selon l'exigence en terme de disponibilité du réseau, des applications, des données, il faudra souscrire des contrats de maintenance prévoyant des délais d'intervention pouvant aller de J+2 (en terme de jours ouvrés) à 2 heures dans des cas exceptionnels. Des plages horaires d'intervention (périodes d'intervention) devront être prévues, les contrats de maintenance 24 heures sur 24 et 7 jours sur 7 étant des solutions coûteuses (mais parfois nécessaires).

D'autre part, si l'organisation ou l'entreprise est répartie sur plusieurs sites, il est intéressant de disposer d'un constructeur ou d'une société de maintenance répartie sur le territoire et même sur plusieurs pays. En général les constructeurs proposent directement ou via des intégrateurs des services d'installation, de configuration, de déploiement et de maintenance des serveurs, des éléments du réseau et même des postes de travail.