

FONDEMENTS DES RESEAUX

Chapitre 1: Notion de base en réseaux

1- Naissance des réseaux

2- Définition

3- But des réseaux

4- Structure d'un réseau

5- Configurations des réseaux

5-1 Les réseaux poste à poste

5-2 Les réseaux articulés autour d'un serveur

6- Topologie d'un réseau

6-1 Que signifie topologie ?

6-2 Topologie en bus

6-3 Topologie en étoile

6-4 Topologie en anneau

6-5 Topologie maillée

6-6 Topologies hybrides

6-6-1 Topologie BUS D'ÉTOILE

6-6-2 Topologie anneau d'étoile

6-7 Le Choix d'une Topologie

7- Les différents types de réseaux

7-1 LAN

7-2 MAN

7-3 WAN

7-4 Les réseaux sans fils

1- Naissance des réseaux

Les réseaux sont nés d'un besoin d'échanger des informations de manière simple et rapide entre des machines. Au début, on travaillait sur une même machine, toutes les informations nécessaires au travail y étaient centralisées, c'est le mode **autonome**.

Cependant, presque tous les utilisateurs et les programmes avaient besoin de ces informations, donc, pour des raisons de coûts et de performances, on est venu à multiplier le nombre de machines. Les informations devaient alors être dupliquées sur les différentes machines du même site. Cette duplication était plus ou moins facile et ne permettait pas toujours d'avoir des informations cohérentes. On est donc arrivé à relier d'abord ces machines entre elles; ce fût l'apparition des **réseaux locaux**.

Ces réseaux étaient souvent des réseaux propriétaires. Plus tard on a éprouvé le besoin d'échanger des informations entre des sites distants. Les réseaux moyenne et longue distance commencèrent à voir le jour.

Aujourd'hui, les réseaux se retrouvent à l'échelle planétaire. Le besoin d'échange de l'information évolue de plus en plus, et ce fut l'apparition du réseau mondial **Internet**.

2-Définition

Téléinformatique : c'est l'association du traitement et du transport de l'information.

Traitement : domaine de l'informatique.

Transport : domaine des télécommunications.

Réseau : on appelle réseau (de données) tout système téléinformatique formé d'équipements reliés entre eux par des voies de communication grâce auxquelles ces divers éléments peuvent communiquer. (équipements : ordinateurs, périphériques (imprimante, scanner, commutateurs...))

3- But des réseaux

Un réseau permet:

- Le partage de fichiers, d'applications
- La communication entre personnes (grâce au courrier électronique, la discussion en direct,...)
- La communication entre processus (entre des machines industrielles)
- La garantie de l'unicité de l'information (bases de données)

Aujourd'hui, la tendance est au développement des réseaux étendus (WAN) déployés à l'échelle du pays, voire même à l'échelle du monde entier. Ainsi les intérêts sont multiples, que ce soit pour une entreprise ou un particulier...

4- Structure d'un réseau

En règle générale, tous les réseaux ont en commun un certain nombre d'éléments et de caractéristiques :

- **Serveurs** : ce sont des ordinateurs qui fournissent des ressources partagées aux utilisateurs du réseau.
- **Clients** : ce sont des ordinateurs qui accèdent aux ressources partagées fournies par un serveur.
- **Support de connexion** : ce sont les câbles qui relient physiquement les ordinateurs.
- **Données partagées** : il s'agit de fichiers fournis aux clients par les serveurs du réseau.
- **Des ressources**: ce sont les services ou les éléments (fichiers, imprimantes...) qui sont accessibles aux membres du réseau.

5- Configurations des réseaux

On peut diviser les configurations des réseaux en deux grandes catégories : les réseaux poste à poste et les réseaux articulés autour d'un serveur.

5-1 Les réseaux poste à poste

Dans un réseau poste à poste, il n'existe ni serveur dédié, ni hiérarchie entre les machines : tous les ordinateurs sont égaux. Chaque machine est à la fois client et serveur, il n'y a pas d'administrateur chargé de veiller sur l'ensemble du réseau. C'est à l'utilisateur de chaque ordinateur de choisir les données qu'il souhaite partager sur le réseau.

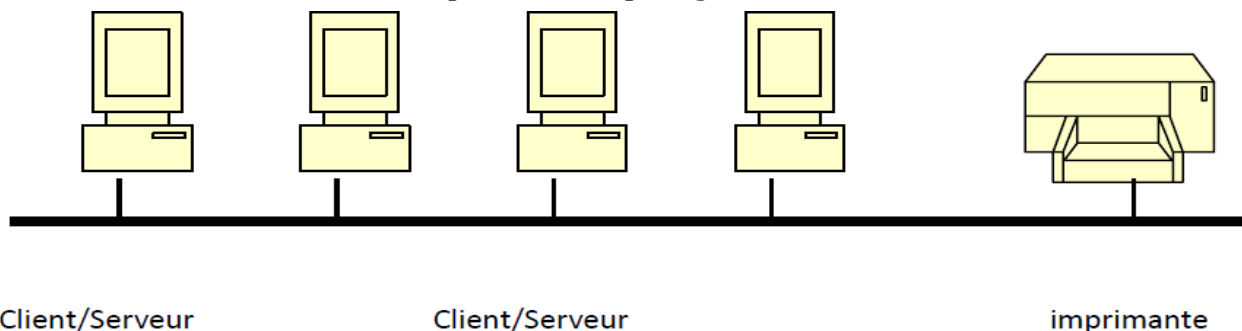


Figure 1: les réseaux poste à poste

Remarque : Le réseau poste à poste est également appelé « Groupe de travail ». Il contient moins de dix ordinateurs et il est de ce fait moins coûteux que le réseau articulé autour d'un serveur.

5.2 LES RESEAUX ARTICULES AUTOUR D'UN SERVEUR

Dans un environnement comprenant plus de dix utilisateurs, un réseau poste à poste n'est pas approprié. La plupart des réseaux ont donc un serveur dédié.

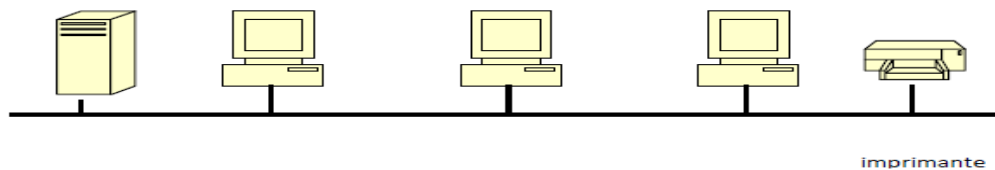


Figure 2: les réseaux articulés autour d'un serveur

Un serveur dédié est une machine qui fait office de serveur uniquement et qui n'est pas utilisée comme client. Les serveurs sont dis « dédiés » car ils sont optimisé de façon à répondre rapidement aux demandes des clients du réseau et à garantir la sécurité des fichiers et des dossiers.

Remarque : Bien que plus compliqué à installer, configurer et administrer un réseau articulé autour d'un serveur présente plusieurs avantages par rapport au réseau poste à poste.

Caractéristiques	Réseau poste à poste	Réseau articulé autour de serveur
Taille	Jusqu'à 10 ordinateurs	Limité uniquement par la configuration matérielle du réseau et des serveurs.
Sécurité	Sécurité gérée par l'utilisateur de chaque machine	Sécurité complète et cohérente aussi bien au niveau des ressources, qu'au niveau des utilisateurs.
Administration	Chaque utilisateur est son propre administrateur. Pas besoin d'un administrateur plein temps	Centralisée pour permettre un contrôle cohérent du réseau. Nécessite la présence d'au moins un administrateur.

6- Topologie d'un réseau

6-1 Que signifie le terme topologie ?

Un réseau informatique est constitué d'ordinateurs reliés entre eux grâce à du matériel (câblage, cartes réseau, ainsi que d'autres équipements permettant d'assurer la bonne circulation des données). L'arrangement physique de ces éléments est appelé topologie physique. Les principales topologies sont :

- La topologie en bus
- La topologie en étoile
- La topologie en anneau

On distingue la topologie physique (la configuration spatiale, visible, du réseau) de la topologie logique. La topologie logique représente la manière avec laquelle les données transitent dans les câbles. Les topologies logiques les plus courantes sont Ethernet, Token Ring et FDDI.

6-2 Topologie en bus

Une topologie en bus est l'organisation la plus simple d'un réseau. En effet dans une topologie en bus tous les ordinateurs sont reliés à une même ligne de transmission par l'intermédiaire de câble, généralement coaxial. Le mot "bus" désigne la ligne physique qui relie les machines du réseau.

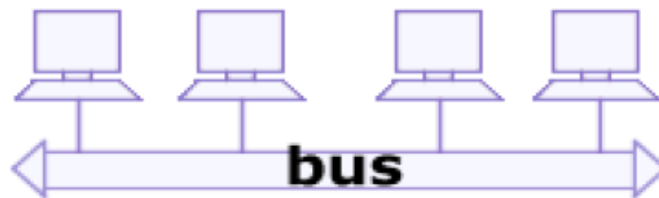


Figure 3: Topologie en bus

Cette topologie a pour avantages d'être facile à mettre en œuvre et de fonctionner facilement, par contre elle est extrêmement vulnérable étant donné que si l'une des connexions est défectueuse, c'est l'ensemble du réseau qui est affecté.

6-3 Topologie en étoile

Dans une topologie en étoile, les ordinateurs du réseau sont reliés à un système matériel appelé hub ou concentrateur. Il s'agit d'une boîte comprenant un certain nombre de jonctions auxquelles on peut connecter les câbles en provenance des ordinateurs. Celui-ci a pour rôle d'assurer la communication entre les différentes jonctions.

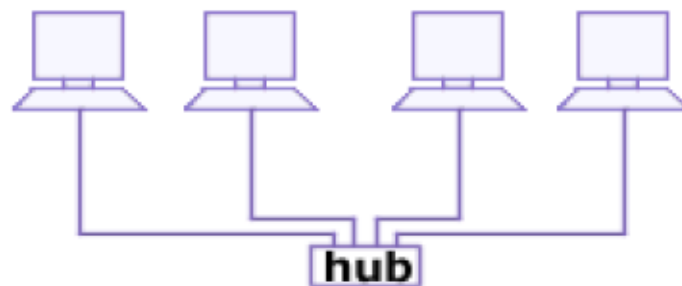


Figure 4: Topologie en étoile

Contrairement aux réseaux construits sur une topologie en bus, les réseaux suivant une topologie en étoile sont beaucoup moins vulnérables car on peut aisément retirer une des

connexions en la débranchant du concentrateur sans pour autant paralyser le reste du réseau. En revanche un réseau à topologie en étoile est plus onéreux qu'un réseau à topologie en bus car un matériel supplémentaire est nécessaire (**le hub**).

6-4 Topologie en anneau

Dans un réseau en topologie en anneau, les ordinateurs communiquent chacun à leur tour, on a donc une boucle d'ordinateurs sur laquelle chacun d'entre-eux va "avoir la parole" successivement.

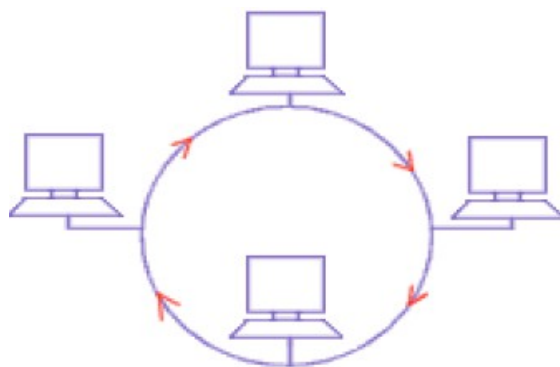


Figure 5: Topologie en anneau

En réalité les ordinateurs d'un réseau en topologie anneau ne sont pas reliés en boucle, mais sont reliés à un répartiteur (appelé MAU, Multistation Access Unit) qui va gérer la communication entre les ordinateurs qui lui sont reliés en repartissant à chacun d'entre-eux un temps de parole.

Les deux principales topologies logiques utilisant cette topologie physique sont Token ring (anneau à jeton) et FDDI.

6-5 Topologie maillée

Un réseau maillé comporte des connexions point à point entre toutes les unités du réseau.

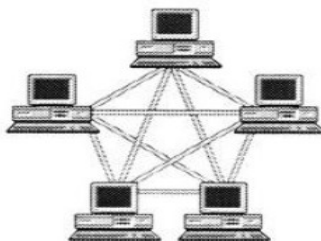


Figure 6: Topologie maillée

Généralement, la topologie maillée n'est pas considérée comme très pratique. En revanche, elle présente une extrême tolérance aux pannes et chaque liaison garantit une capacité donnée.

En règle générale, on utilise cette topologie dans un réseau hybride dans lequel seuls les sites les plus grands ou les plus importants sont interconnectés. Supposons par exemple le cas d'une entreprise qui gère un réseau étendu constitué de 4 ou 5 sites principaux et d'un grand nombre de bureaux à distance. Les grands systèmes qui équipent les sites principaux doivent communiquer, afin de gérer une base de données répartie. Dans ce cas, il est possible d'envisager une topologie maillée hybride avec des liaisons redondantes entre les sites principaux afin d'assurer des communications continues entre les grands systèmes.

6-6 Topologies hybrides

De nombreuses topologies sont des combinaisons hybrides de bus, d'étoile, d'anneaux et de maillages.

6.6.1 Topologie BUS D'ÉTOILE:

C'est la combinaison des topologies bus et étoile. Un bus d'étoile se compose de **plusieurs réseaux à topologie en étoile, relié par des tronçons de type bus linéaire**. Si un ordinateur tombe en panne, cela n'a pas d'incidence sur le reste du réseau. Les autres ordinateurs continuent de communiquer. Si un concentrateur tombe en panne, aucun ordinateur connecté à ce concentrateur ne peut plus communiquer. Si ce concentrateur est relié à d'autres concentrateurs, ces connexions sont également interrompues.

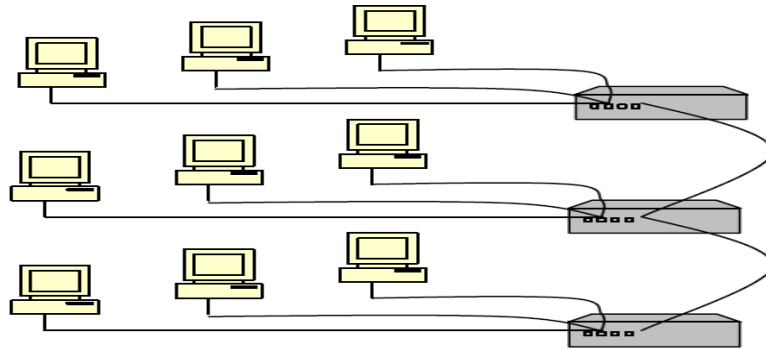


Figure 7: Topologie en bus d'étoile

6.6.2 Topologie anneau d'étoile

Dans un bus d'étoile, les concentrateurs sont reliés par des tronçons de type bus linéaire, alors que dans un anneau d'étoile, les concentrateurs sont reliés à un concentrateur principal.

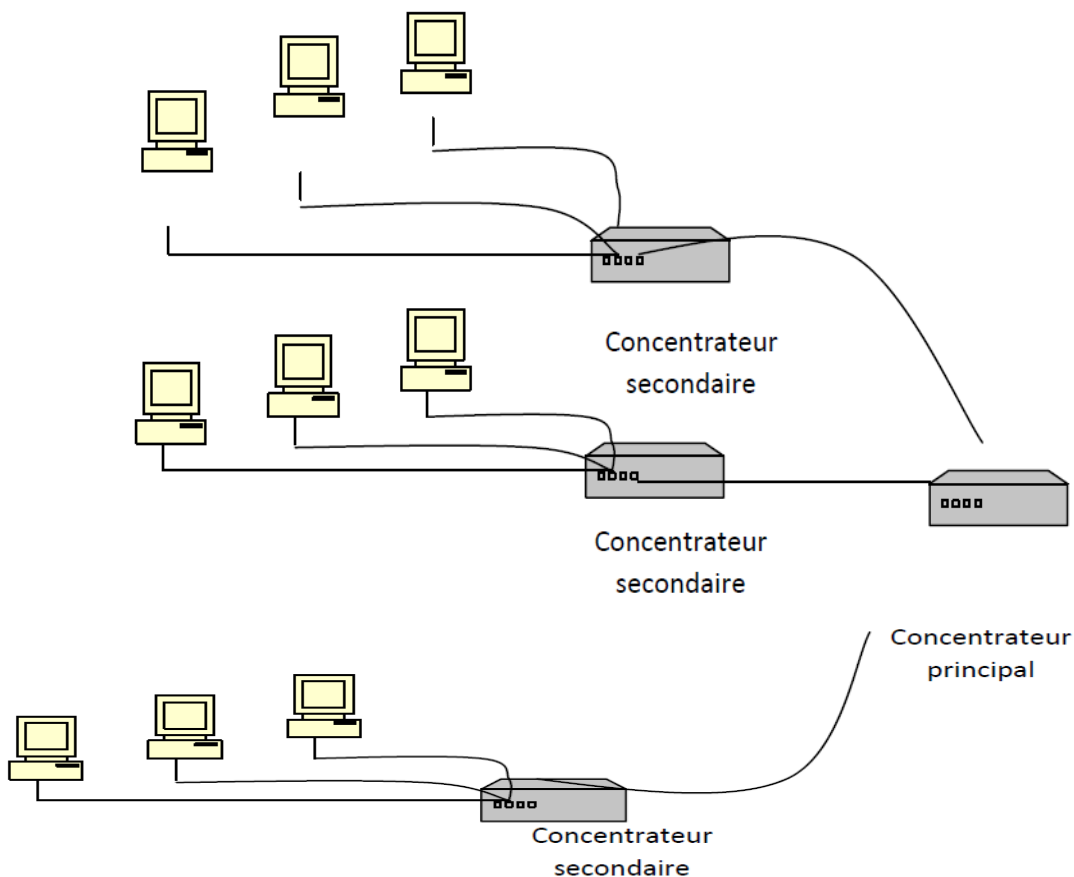


Figure 8: Topologie en anneau d'étoile

6-7 Le Choix d'une Topologie

Pour choisir la topologie qui répondra le mieux à nos besoins, on doit prendre en compte plusieurs facteurs.

Topologie	Avantages	Inconvénients
Bus	Économie de câblage. Support économique et facile à manipuler. Système simple et fiable.	Ralentissement possible du réseau lorsque le trafic est important. Problèmes difficiles à isoler. La coupure du câble peut affecter de nombreux utilisateurs. Le bus est facile à étendre.
Anneau	Accès égal pour tous les ordinateurs. Performances régulières même si les utilisateurs sont nombreux.	La panne d'un ordinateur peut affecter le reste du réseau. Problème difficile à isoler. La reconfiguration du réseau interrompt son fonctionnement.
Étoile	Il est facile d'ajouter des ordinateurs et de procéder à des modifications. Possibilité de centraliser la surveillance et l'administration. La panne d'un ordinateur n'a pas d'incidence sur le reste du réseau.	Si le point central tombe en panne le réseau est mis hors service.
Maillage	Redondance, fiabilité et facilité de dépannage	Coûteux en câblage

Tableau 2: Comparaison des différentes topologies

7 LES DIFFERENTS TYPES DE RESEAUX

On distingue différents types de réseaux selon leur taille (en terme de nombre de machine), leur vitesse de transfert des données ainsi que leur étendue. Les réseaux privés sont des réseaux appartenant à une même organisation. On distingue généralement trois catégories de réseaux:

- LAN (local area network)
- MAN (metropolitan area network)
- WAN (wide area network)

Il existe deux autres types de réseaux : les TAN (Tiny Area Network) identiques aux LAN mais moins étendus (2 à 3 machines) et les CAN (Campus Area Network) identiques au MAN (avec une bande passante maximale entre tous les LAN du réseau).

7.1 LES LAN

LAN signifie Local Area Network (en français Réseau Local). Il s'agit d'un ensemble d'ordinateurs appartenant à une même organisation et reliés entre eux dans une petite aire géographique par un réseau, souvent à l'aide d'une même technologie (la plus répandue étant Ethernet et TokenRing).

Un réseau local est donc un réseau sous sa forme la plus simple. La vitesse de transfert de donnée d'un réseau local peut s'échelonner entre 10 Mbps (pour un réseau Ethernet par exemple) et 1 Gbps (en FDDI ou Gigabit Ethernet par exemple). La taille d'un réseau local peut atteindre jusqu'à 100 et même 1000 utilisateurs.

7.2 LES MAN

Les **MAN** (*Metropolitan Area Network*) interconnectent plusieurs LAN géographiquement proches (au maximum quelques dizaines de km) à des débits importants. Ainsi un MAN permet à deux noeuds distants de communiquer comme si ils faisaient partie d'un même réseau local. Un MAN est formé de commutateurs ou de routeurs interconnectés par des liens hauts débits (en général en fibre optique).

7.3 LES WAN

Un WAN (Wide Area Network ou réseau étendu) interconnecte plusieurs LAN à travers de grandes distances géographiques. Les débits disponibles sur un WAN résultent d'un arbitrage avec le coût des liaisons (qui augmente avec la distance) et peuvent être faibles.

Les WAN fonctionnent grâce à des routeurs qui permettent de "choisir" le trajet le plus approprié pour atteindre un nœud du réseau. Le plus connu des WAN est Internet.

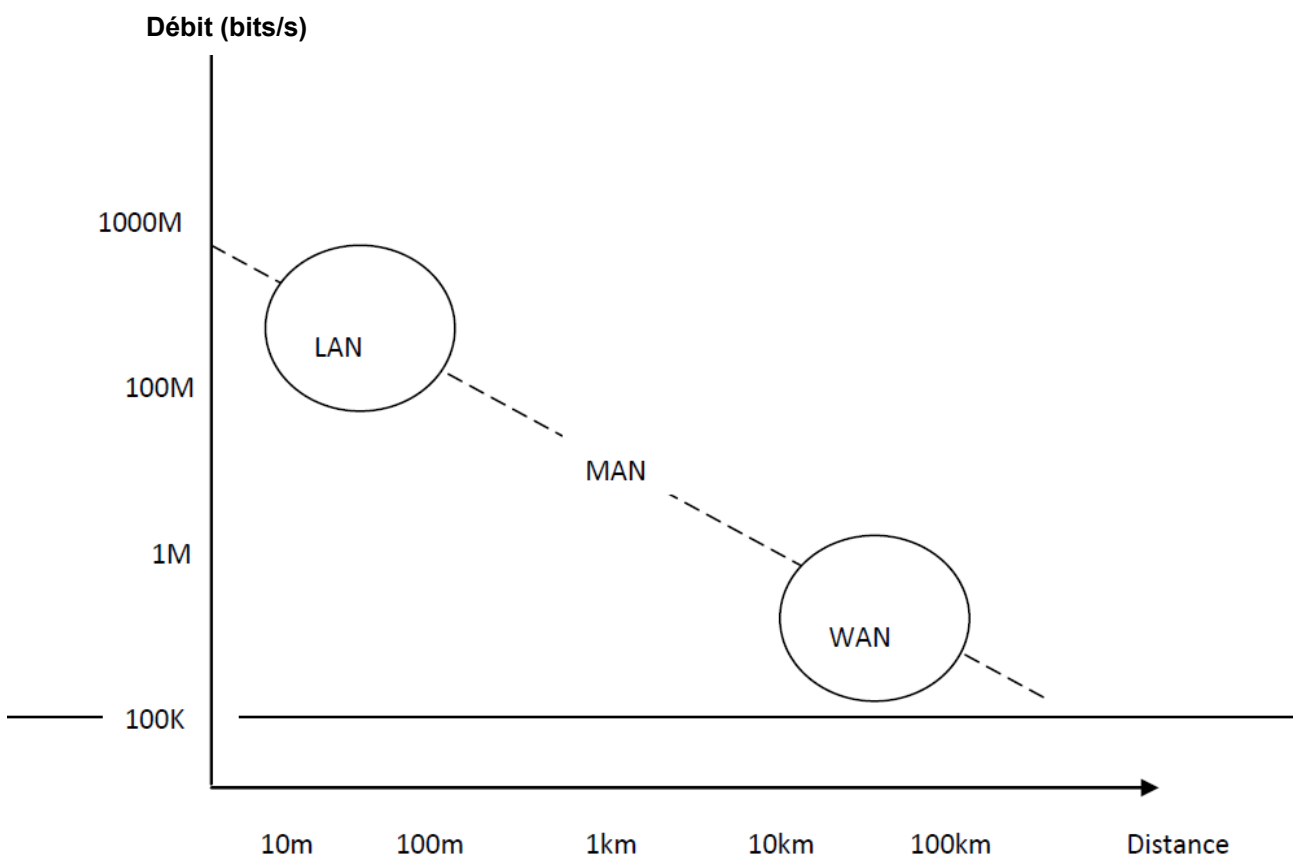


Figure 9: Comparaison des types de réseaux selon le débit et la taille

7.4 LES RESEAUX SANS FIL 7.4.1 QU'EST-CE QU'UN RESEAU SANS FIL ?

Un **réseau sans fil** (en anglais *wireless network*) est un réseau dans lequel au moins deux terminaux peuvent communiquer sans liaison filaire. Grâce aux réseaux sans fil, un utilisateur a la possibilité de rester connecté tout en se déplaçant dans un périmètre géographique plus ou moins étendu, c'est la raison pour laquelle on entend parfois parler de "**mobilité**".

Les réseaux sans fil sont basés sur une liaison utilisant des ondes **radio-électriques** (radio et infrarouges) en lieu et place des câbles habituels. Il existe plusieurs technologies se distinguant par la fréquence d'émission utilisée ainsi que le débit et la portée des transmissions.

Les réseaux sans fil permettent de relier très facilement des équipements distants d'une dizaine de mètres à quelques kilomètres. De plus l'installation de tels réseaux ne demande pas de lourds aménagements des infrastructures existantes comme c'est le cas avec les réseaux filaires (creusement de tranchées pour acheminer les câbles, équipements des bâtiments en câblage, goulottes et connecteurs), ce qui a valu un développement rapide de ce type de technologies.

7.4.2 LES CATEGORIES DE RESEAUX SANS FIL

On distingue habituellement plusieurs catégories de réseaux sans fil, selon le périmètre géographique offrant une connectivité (appelé *zone de couverture*) :

7.4.2.1 RESEAUX PERSONNELS SANS FIL (WPAN)

Le *réseau personnel sans fil* (appelé également *réseau individuel sans fil* ou *réseau domestique sans fil* et noté **WPAN** pour *Wireless Personal Area Network*) concerne les réseaux sans fil d'une faible portée : de l'ordre de quelques dizaines de mètres. Ce type de réseau sert généralement à relier des périphériques (imprimante, téléphone portable, appareils domestiques, ...) ou un assistant personnel (PDA) à un ordinateur sans liaison filaire ou bien à permettre la liaison sans fil entre deux machines très peu distantes. Il existe plusieurs technologies utilisées pour les WPAN : La principale technologie *WPAN* est la technologie **Bluetooth**, lancée par Ericsson en 1994, proposant un débit théorique de 1 Mbps pour une portée maximale d'une trentaine de mètres. Bluetooth, connue aussi sous le nom *IEEE 802.15.1*, possède l'avantage d'être très peu gourmande en énergie, ce qui la rend particulièrement adaptée à une utilisation au sein de petits périphériques.

7.4.2.2 RESEAUX LOCAUX SANS FIL (WLAN)

Le *réseau local sans fil* (noté **WLAN** pour *Wireless Local Area Network*) est un réseau permettant de couvrir l'équivalent d'un réseau local d'entreprise, soit une portée d'environ une centaine de mètres. Il permet de relier entre-eux les terminaux présents dans la zone de couverture. Il existe plusieurs technologies concurrentes :

- Le **Wifi** (ou *IEEE 802.11*), soutenu par l'alliance *WECA* (Wireless Ethernet Compatibility Alliance) offre des débits allant jusqu'à 54Mbps sur une distance de plusieurs centaines de mètres.
- **HiperLAN2** (*High Performance Radio LAN 2.0*), norme Européenne élaborée par l'ETSI (*European Telecommunications Standards Institute*). HiperLAN 2 permet d'obtenir un débit théorique de 54 Mbps sur une zone d'une centaine de mètres dans la gamme de fréquence comprise entre 5 150 et 5 300 MHz.

7.4.2.3 RESEAUX METROPOLITAINS SANS FIL (WMAN)

Le *réseau métropolitain sans fil* (**WMAN** pour *Wireless Metropolitan Area Network*) est connu sous le nom de **Boucle Locale Radio** (*BLR*). Les WMAN sont basés sur la norme *IEEE 802.16*. La boucle locale radio offre un débit utile de 1 à 10 Mbit/s pour une portée de 4 à 10 kilomètres, ce qui destine principalement cette technologie aux opérateurs de télécommunication.

7.4.2.4 RESEAUX ETENDUS SANS FIL (WWAN)

Le *réseau étendu sans fil* (**WWAN** pour *Wireless Wide Area Network*) est également connu sous le nom de *réseau cellulaire mobile*. Il s'agit des réseaux sans fil les plus répandus puisque tous les téléphones mobiles y sont connectés.

Les principales technologies sont les suivantes :

- **GSM** (Global System for Mobile Communication ou en français Groupe Spécial Mobile)
- **GPRS** (General Packet Radio Service)
- **UMTS** (Universal Mobile Telecommunication System).

