



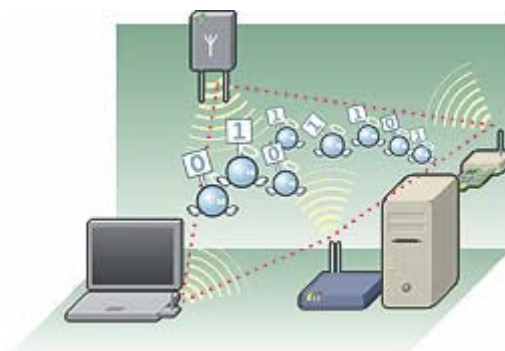
# Les réseaux sans fil

## Définitions

Pour plus de sécurité, adoptez les réflexes CASES !

### Table des matières

- 1 Introduction
- 2 Les réseaux sans fil, c'est quoi ?
- 3 Les différentes tailles de réseaux sans fil
- 4 Les différents types de réseaux existants
- 5 Les technologies de réseaux sans fil radio
- 6 Glossaire et abréviations
- 7 Sources



## 1 Introduction

Aujourd'hui, la majorité des ordinateurs et la quasi-totalité des appareils « mobiles » (tels que les téléphones portables, agendas électroniques, etc.) disposent de moyens de connexion à un ou plusieurs types de réseaux sans fil comme le Wifi, le Bluetooth ou l'Infrarouge. Ainsi, il est très facile de créer en quelques minutes un réseau « sans fil » permettant à tous ces appareils de communiquer entre eux.

Or, avant de déployer ces technologies dans son foyer ou son entreprise, il est nécessaire de s'informer sur les technologies utilisées et sur les mesures de sécurité indispensables à respecter. En effet, sans ce savoir-faire et sans prendre les mesures de protection utiles, le risque est grand d'ouvrir sans s'en rendre compte, son réseau à des personnes malintentionnées.

CASES vous propose ici un dossier thématique dédié aux réseaux sans fil. Vous y trouverez des informations sur les différentes technologies, les risques potentiels et sur les mesures de sécurité indispensables à mettre en œuvre.

## 2 Qu'est-ce qu'un réseau sans fil ?

Un réseau sans fil est un ensemble d'appareils connectés entre eux et qui peuvent s'envoyer et recevoir des données sans qu'aucune connexion « filaire » physique reliant ces différents composants entre eux ne soit nécessaire.

## 3 Les différentes tailles de réseaux sans fil

Au même titre que pour les réseaux filaires, on peut distinguer 3 « tailles » de réseaux sans fil.

### 3.1 WPAN

Le réseau personnel sans fil (WPAN - Wireless Personal Area Network) est constitué de connexions entre des appareils distants de seulement quelques mètres (PC, assistants, périphériques divers, etc.) comme dans un bureau ou une maison.

### 3.2 WLAN

Le réseau local sans fil (WLAN - Wireless Local Area Network) correspond au périmètre d'un réseau local installé dans une entreprise, dans un foyer ou encore dans un espace public. Tous les terminaux (PC, assistants / PDA) situés dans la zone de couverture du WLAN peuvent s'y connecter. Attention, on ne peut passer facilement d'un WLAN à l'autre comme l'on bascule d'une cellule à l'autre avec son télé-

phone mobile. En revanche, plusieurs WLAN peuvent être synchronisés et configurés de telle manière que le fait de traverser plusieurs zones de couverture est pratiquement indécélable pour un utilisateur.

### 3.3 MAN

Le réseau sans fil (MAN - Metropolitan Area Network) appelé aussi « Last Mile Broadband Access Solution » permet des raccordements à des réseaux à large bande dans les secteurs qui ne sont pas servis par le câble ou le xDSL (Cross-Digital Subscriber Line).

## 4 Les différents types de réseaux existants

Il existe principalement 2 types de réseaux sans fil :

- Les réseaux utilisant les ondes infrarouges,
- Les réseaux utilisant les ondes radios (Bluetooth, Wifi, réseaux cellulaires, Wimax, etc.) Les ondes infrarouges.

Les ondes infrarouges sont couramment utilisées dans la vie courante (pour les télécommandes de télévisions par exemple). Grâce à elles, on peut créer des petits réseaux, notamment entre des téléphones portables et des ordinateurs.

Le principal inconvénient des réseaux créés avec les ondes infrarouges est qu'ils nécessitent que les appareils soient en face l'un de l'autre, séparés au maximum de quelques dizaines de mètres et qu'aucun obstacle ne sépare l'émetteur du récepteur puisque la liaison entre les appareils est directionnelle.

Cependant, contrairement aux technologies utilisant les ondes radio, les ondes infrarouges sont peu perturbées par l'environnement extérieur (micro-ondes, émetteurs radio, etc.).

Les ondes infrarouges sont utilisées pour :

- La majorité des appareils avec une télécommande sans fil : télévision, chaîne HiFi, etc.
- Les télécommandes du verrouillage automatique des anciennes voitures,
- Les télécommandes des jouets : les petits hélicoptères télécommandés.

Bien entendu, les seuls réseaux utilisables par cette technologie sont les WPAN.

#### 4.1 Les ondes radios

Quant aux ondes radios, elles sont utilisées par un grand nombre de réseaux sans fil.

A la différence des réseaux utilisant les ondes infrarouges, il faut prendre garde aux perturbations extérieures qui peuvent affecter la qualité des

communications dans le réseau, à cause, par exemple, de l'utilisation de mêmes fréquences par d'autres réseaux ou la présence de certains matériaux qui altère la qualité des transferts.

Cependant, les ondes radios ont l'avantage de ne pas être arrêtées par les obstacles et sont en général émises de manière omnidirectionnelle.

##### 4.1.1 Propagation des ondes radios

Avec un minimum de connaissances sur la propagation des ondes radios, il est possible de mettre en place une architecture réseau sans fil, et notamment de disposer les bornes d'accès (point d'accès) de façon à obtenir une portée optimale. Bien entendu, ceci est beaucoup plus simple à réaliser chez soi que sur son lieu de travail.

Les ondes radios (RF pour Radio Frequency) se propagent toujours en ligne droite et sont émises de manière directionnelle (par les satellites par exemple) ou omnidirectionnelle (par les antennes Wifi par exemple).

En pratique, le signal peut être perturbé si une onde radio rencontre un obstacle (un mur par exemple) et la puissance du signal atténuée. L'atténuation augmente avec l'augmentation de la fréquence du signal et/ou de la distance.

De plus, lors d'une collision, la valeur de l'atténuation dépend fortement du

matériau composant l'obstacle. Par exemple, les obstacles métalliques provoquent généralement une forte réflexion, tandis que l'eau absorbe le signal.

Par définition une onde radio est susceptible (si elle est émise de manière omnidirectionnelle) de se propager dans plusieurs directions. Un signal source peut être amené à atteindre une station ou un point d'accès en empruntant des chemins multiples (on parle de multi-path ou, cheminements multiples).

Le délai de propagation entre deux signaux ayant emprunté des chemins différents peut provoquer des interférences au niveau du récepteur car les données reçues se chevauchent. Ces interférences deviennent de plus en plus importantes lorsque la vitesse de transmission augmente car les intervalles de temps entre la réception des données sont de plus en plus courts. Les chemins de propagation multiples limitent ainsi la vitesse de transmission dans les réseaux sans fil.

Pour remédier à ce problème les cartes WiFi et points d'accès sont composés de deux antennes par émetteur. Ainsi, grâce à l'action de l'AGC (Acquisition Gain Controller) qui commute immédiatement d'une antenne à l'autre suivant la puissance des signaux, le point d'accès est capable de distinguer deux signaux provenant de la même station.

Le tableau ci-dessous présente les atténuations causées par différents matériaux.

Matériaux	Affaiblissement	Exemples
Air	Aucun	Espace ouvert, cour intérieure
Bois	Faible	Porte, plancher, cloison
Plastique		Faible cloison
Verre		Vitres non teintées
Verre teinté	Moyen	Vitres teintées
Eau		Aquarium...
Briques		Murs
Plâtre		Cloisons
Céramique	Elevé	Carrelage
Papier		Rouleaux de papier
Béton		Murs porteurs, étages, piliers
Verre Blindé		Vitres pare-balles
Métal		Béton armé, miroirs, armoire métallique, cage d'ascenseur

## 5 Les technologies de réseaux sans fil radio

### 5.1 Bluetooth

Il est impossible de parler de réseaux sans fil sans parler de Bluetooth. Cette technologie est destinée à la communication entre différents appareils à très courte distance (entre un clavier et une unité centrale par exemple ou entre 2 téléphones portables proches l'un de l'autre). C'est pour cette raison que cette technologie est idéale dans le cadre de WPAN. On la retrouve tout particulièrement dans la majorité des téléphones et sur les ordinateurs portables.

Les matériels compatibles Bluetooth établissent leurs communications par ondes radio sur la fréquence des 2400 – 2483,5 MHz. Le débit de base est de 1 Mbits/s. La norme officielle définissant le Bluetooth (dans sa version 1.x) est l'IEEE 802.15.

### 5.2 Wifi

L'autre technologie très utilisée dans le monde des réseaux sans fil est le WiFi (Wireless Fidelity). Conçu pour des réseaux de courte distance - une centaine de mètres en moyenne, il permet de faire communiquer les appareils entre eux par le biais d'ondes radios. Son utilisation la plus courante se fait dans le cadre de WLAN.

Le WIFI est basé sur la norme IEEE 802.11 qui permet à des appareils de communiquer par les ondes radio.

La norme IEEE 802.11 est en perpétuelle évolution. Les différentes versions sont nommées 802.11a, 802.11b, ..., 802.11n. En règle générale, plus une version est récente, plus les débits proposés sont élevés. En

février 2009, la norme 802.11n était en cours de validation.

#### 5.2.1 Le mode « Infrastructure »

En mode infrastructure, le réseau sans fil est constitué au minimum d'un point d'accès connecté à l'infrastructure du réseau filaire et d'un ensemble de postes réseaux sans fil. Cette configuration est baptisée Basic Service Set (BSS, ou ensemble de services de base).

Un Extended Service Set (ESS, ou ensemble de services étendus) est un ensemble d'au moins deux BSS formant un seul sous-réseau.

Dans les entreprises, la plupart des WLAN qui doivent pouvoir accéder aux services pris en charge par le LAN filaire (serveurs de fichiers, imprimantes, accès Internet), fonctionnent en mode infrastructure.

Un réseau Wifi est composé de deux types d'équipements :

- Des "cellules" (BSS - Basic Service Set), des ordinateurs portables par exemple,
- Des "points d'accès au réseau" (AP - Access Point), également appelés "ponts".

Les ponts peuvent être reliés entre eux par un réseau filaire ou radio.

L'ensemble forme un réseau appelé ESS (Extended Service Set).

#### 5.2.2 Le mode « ad hoc »

Le mode ad hoc (également baptisé point à point, ou ensemble de services de base indépendants) – (IBSS - Independent Basic Service Set) représente simplement un ensemble de stations sans fil 802.11 qui communi-

quent directement entre elles sans point d'accès ni connexion à un réseau filaire.

Le mode ad hoc permet de créer rapidement et simplement un réseau sans fil, là où il n'existe pas d'infrastructure filaire, ou quand une telle infrastructure n'est pas nécessaire pour les services attendus, comme par exemple dans une chambre d'hôtel, un centre de conférence ou un aéroport mais également lorsque l'accès au réseau filaire est interdit (cas du consultant sur le site du client). Ceci permet d'échanger des données entre deux appareils de manière rapide.

En fait, un réseau sans fil n'est pas très différent d'un réseau filaire du type Ethernet. Un "point d'accès" peut être vu comme un hub. Toutes les "stations" reçoivent donc tout le trafic du réseau ! On peut noter que les réseaux de téléphone portable (GSM, GPRS, etc.) se basent sur les mêmes principes (BSS et AP).

### 5.3 Les technologies « cellulaires »

Viennent ensuite les technologies des téléphones portables.

Il en existe plusieurs :

- GSM - Global System for Mobile Communications - Groupe Spécial Mobile
- WAP - Wireless Access Protocol
- GPRS - General Packet Radio Service
- EGDE - Enhanced Data rate for GSM Evolution
- UMTS - Universal Mobile Telecommunications System
- HSDPA - High Speed Downlink Packet Access

GSM	2G (téléphonie mobile de 2e génération)	Cette norme est utilisée pour les communications des téléphones portables en Europe, Amérique latine, Moyen-Orient et Chine. Il faut noter qu'aux Etats-Unis et en Asie, c'est la norme CDMA qui est utilisée.
WAP	-	Ce protocole de communication est utilisé pour permettre la navigation avec les téléphones portables sur des pages Internet simplifiées
GPRS	2,5G	C'est une version améliorée de la norme GSM. Le GPRS est compatible avec les réseaux GSM mais il permet en plus de transférer des données 3 fois plus vite
EDGE	2,75G	C'est une version améliorée de GSM où la vitesse est encore améliorée par rapport au GPRS
UMTS	3G	C'est la norme des téléphones dits de 3ème génération. Les débits sont beaucoup plus importants ce qui permet une « vraie » navigation web ou la visiophonie (les appels téléphoniques avec l'image du correspondant en temps réel)
HSDPA	3.5G ou 3G+	C'est l'évolution d'UMTS qui se rapproche des débits des réseaux DSL classiques.

## 5.4 Wimax

On entend de plus en plus souvent parler de WIMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access).

Cette technologie pour opérateurs s'avère plus performante et plus solide que WiFi. Son domaine d'action est le réseau métropolitain et, plus spécialement, le « dernier kilomètre », c'est-à-dire la distance à couvrir entre le central de rattachement et l'abonné.

Le Wimax est basé sur la norme IEEE 802.16 et permet des connexions jusqu'à plusieurs dizaines de kilomètres. Il est donc totalement indiqué pour les réseaux de type MAN. Il faut noter que pour déployer un réseau Wimax, il est nécessaire d'avoir une licence.

Le déploiement du Wimax n'est pas le même dans tous les pays. On peut par exemple citer le cas de la Belgique où il est très populaire dans les campus universitaires à Bruxelles, Gand, Louvain et Anvers. Certaines entreprises installées dans de grands ensembles

l'utilisent également pour mettre en place leur réseau.

Au Luxembourg, la première licence Wimax a été accordée à un fournisseur d'accès à Internet en août 2007 par le Ministre des Communications.

## 6 Glossaire et abréviations

EDGE - Enhanced Data rate for GSM Evolution

GPRS - General Packet Radio Service

GPS - Global Positioning System

GSM - Global System for Mobile Communications - Groupe Spécial Mobile

HSDPA - High Speed Downlink Packet Access

MAN - Metropolitan Area Network

UMTS - Universal Mobile Telecommunications System

WAP - Wireless Access Protocol

WEP - Wired Equivalent Privacy

WIFI - Wireless Fidelity

WLAN - Wireless Local Area Network

WPAN- Wireless Personal Area Network

## 7 Sources

- WiFi Planet - <http://www.wi-fiplanet.com>
- WiFi Alliance - <http://www.wi-fi.org/>
- The Official Bluetooth Web-site - <http://www.bluetooth.com/>
- WiMaxxed - <http://wimaxxed.com/>
- WIMAX forum - <http://www.wimaxforum.org/home>
- GuideInformatique.com - <http://www.guideinformatique.com/fiche-telephone-mobile-735.htm>
- Wikipédia - <http://www.wikipedia.org>
- L'aménagement numérique des territoires - [http://extranet.ant.cete-ouest.equipement.gouv.fr/article.php3?id\\_article=9](http://extranet.ant.cete-ouest.equipement.gouv.fr/article.php3?id_article=9)
- What is the WiMAX Security scheme/protocol? - <http://www.wimax.com/education/faq/faq29>

Retrouvez les dossiers, fiches thématiques alertes et actualités sur:

[www.cases.lu](http://www.cases.lu)