

Equipe de travail :

- > Matthieu Le Guen
- > Jean-Paul Pruvost
- > Pascal Pujades

Sous la direction de :

- > Michel Loisy

Année 2007- 2008

## Sommaire

Page 2 - Historique

Page 3 - Les connections

Page 4 - Le téléphone fixe

Page 5 - Le téléphone portable

Page 6 - L'Adsl

Page 7 - Le Wifi

Page 8 - Courant porteur en ligne

Page 9 - Le Gps

Page 10 - Le Wimax

DOCUMENT RESSOURCE

# LES COMMUNICATIONS





Télégraphe Chappe

**1793** Transmission de Paris à Lille du premier message télégraphique. Le code, inventé par les frères Chappe, utilise la position de trois pièces mobiles perchées en haut d'un mât :

### le sémaphore.

Le signal observé à la longue vue, est retransmis au relais suivant, 10 à 30 kilomètres plus loin. C'est le premier réseau télégraphique. Aujourd'hui le principe est utilisé en marine avec 2 drapeaux.

**1838** Essai par Samuel Morse du premier télégraphe électrique. **L'appareil de Morse** utilise la circulation du courant électrique dans un fil de fer. Son code combine des signaux longs et des signaux courts. Ils sont produits à l'aide d'un levier permettant de fermer le circuit très brièvement ou plus longuement. Son code associe à chaque lettre de l'alphabet une combinaison de signaux. Il permet ainsi de former des messages.



Télégraphe

**1876** Première **liaison téléphonique** de Graham Bell. La qualité est médiocre. Elle ne s'améliorera qu'avec les inventions de Thomas Edison. Le microphone transforme les vibrations de la voix en modulations électriques.



**1899** Première application des **ondes radios**. Marconi commercialise ses appareils de télégraphie sans fils qui transmet des signaux Morse. C'est le début des communications inter-continentales.



# #HISTORIQUE

COMMUNIQUER A L' AIDE DE SIGNAUX



**1907** Lee De Forest invente la **lampe triode**. Capable d'amplifier un signal de faible puissance, cette lampe marque le début de l'électronique.

Ancêtre du transistor, elle donne à la radio la puissance qui lui manquait pour transporter le son, paroles et musiques.

Après la Première Guerre mondiale, la radio connaît un développement très rapide avec l'apparition des premières stations diffusant à heure fixe des programmes de musique et d'information.

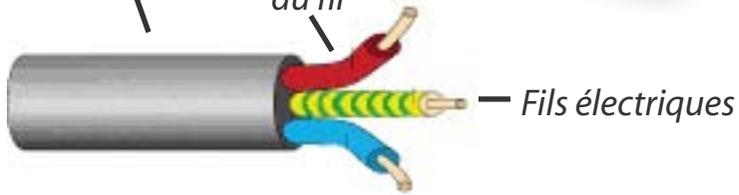
# LES CONNECTIONS

## Le câble:



Gaine de protection du câble

Gaine isolante du fil



Fils électriques

Une partie des liaisons téléphoniques à grande distance est encore assurée par des câbles souterrains ou sous-marins.

## La fibre optique:

Constituée de faisceaux de fibres de verre parcourus par des signaux lumineux.

Elle est capable de transporter de très grandes quantités d'informations, nettement plus qu'un câble "normal" et à la vitesse de la lumière.

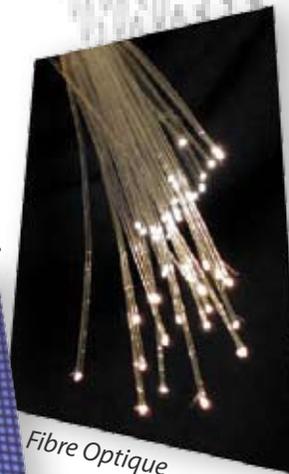
Les informations qui passent par la fibre optique sont de type numérique.

Elle permet des communications à très longue distance et à des débits jusqu'alors impossibles.

La fibre optique a constitué l'un des éléments-clés de la révolution des télécommunications.



Fibre Optique



Code binaire (Informations numériques)

## La radio:



Les signaux (souvent numériques) peuvent être transmis sur de grandes distances par des ondes radios grâce à des relais hertziens.

Comme les relais de télévision, ils peuvent être installés sur des tours ou dans l'espace, sur des satellites de télécommunication.

Forcément, plus l'émetteur du signal est haut, plus le signal va loin.

Des obstacles (bâtiments, collines, ...) peuvent perturber le signal et diminuer sa distance.

A Paris, les émetteurs sont positionnés en haut de la tour Eiffel.



# LE TELEPHONE FIXE

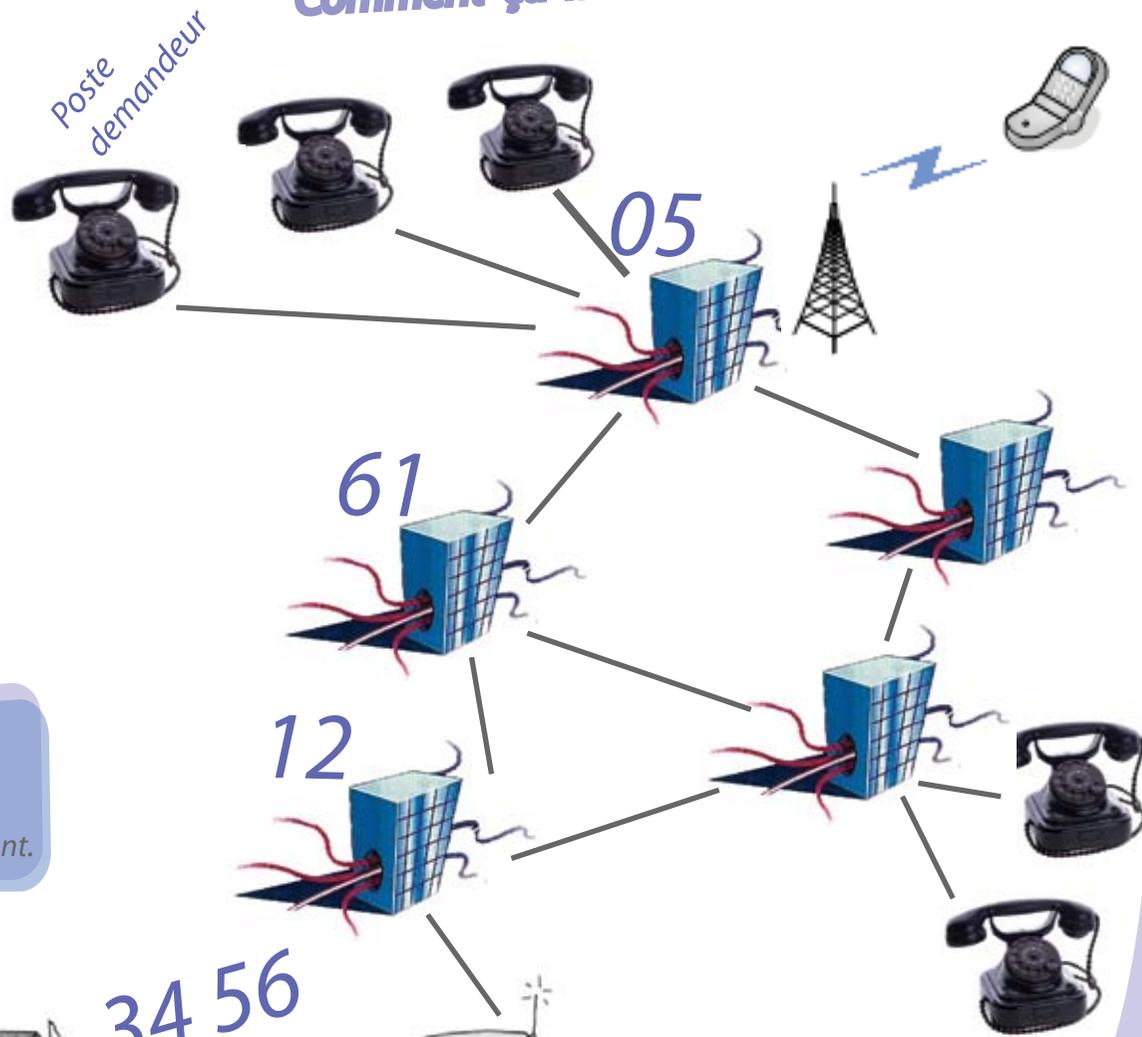
Les postes fixes (téléphone) des abonnés d'une même région géographique sont connectés par un fil à un central.

Son rôle est d'établir la connexion entre le poste demandeur et le poste appelé, si ce dernier est lui aussi relié au central.

Dans le cas d'un mobile (GSM), le signal est un signal radio et non satellite !

Il est relayé par une antenne qui traite le signal pour l'envoyer sur le réseau téléphonique normal.

## Comment ça marche ?



Les premières communications (1926) étaient établies manuellement. Une opératrice du central relevait le numéro de l'appelant et de l'appelé, puis elle établissait la liaison entre les correspondants. Heureusement aujourd'hui tout cela est automatisé.

Dans un numéro de téléphone fixe, chaque numéro, correspond à la connection du central correspondant.

Central de rattachement  
Zone départementale  
Zone Géographique

05 61 12 34 56

Identifiant de l'abonné

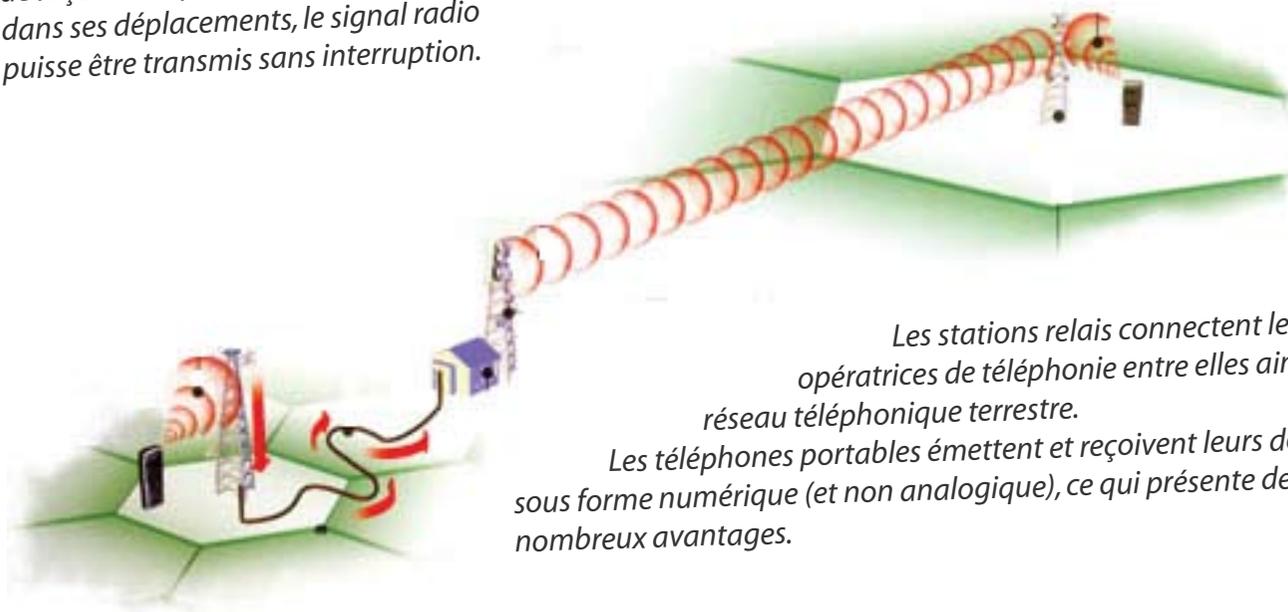
34 56



## Comment ça marche ?

Les téléphones portables reposent sur un réseau de cellules correspondant au territoire couvert par l'émetteur radio d'une antenne.

La surface de ces cellules varie mais leurs limites se chevauchent, de façon à ce que, lorsque l'utilisateur passe d'une cellule à l'autre dans ses déplacements, le signal radio puisse être transmis sans interruption.



Les stations relais connectent les compagnies opératrices de téléphonie entre elles ainsi qu'au réseau téléphonique terrestre.

Les téléphones portables émettent et reçoivent leurs données sous forme numérique (et non analogique), ce qui présente de nombreux avantages.

Le son est de meilleure qualité, les appels peuvent être cryptés pour empêcher les écoutes. Mais surtout, ils véhiculent aussi bien la voix que du texte ou des données internet et cela en plus grande quantité que les lignes terrestres.

Certains transportent l'information par paquets de données (GPRS) comme l'Internet.

## LE TELEPHONE PORTABLE



## Le Bluetooth

Un combiné oreillette Bluetooth permet de parler avec son correspondant sans toucher le téléphone. La liaison Bluetooth est une liaison radio de courte distance : moins de 10m maxi !

Ce système permet de faire coexister sur une même ligne téléphonique un canal descendant (download) de haut débit, un canal montant (upload) moyen débit ainsi qu'un canal téléphonique.

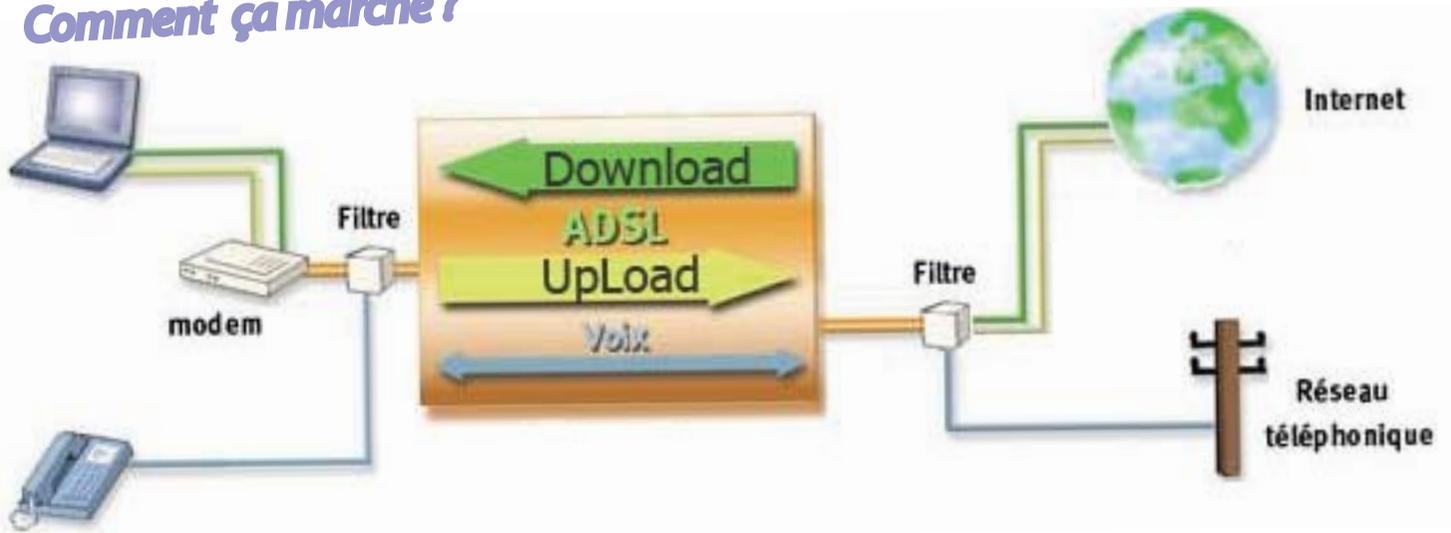
### Principe :

La voix n'utilise qu'une partie du signal (les fréquences basses) passant dans les lignes téléphoniques, l'adsl exploite la partie non utilisée du signal pour transporter des données (les fréquences hautes).

# L'ADSL

Asymmetric Digital Subscriber Line

### Comment ça marche ?



### Asymmetric ?

Asymmetric = Non symétrique  
Car le débit montant est plus gros que le débit descendant; dans un futur proche, on parlera de PDSL (Parallèle) où le débit sera identique dans les 2 sens ...

### Le dégroupage :

En France, les connexions des abonnés étaient, jusqu'en 2001, l'objet du monopole de France Telecom. La fin de ce monopole a permis l'apparition de sociétés concurrentes (Free, 9Telecom, Alice, ...) qui, en mettant en place leurs propres équipements, relient leurs abonnés au réseau principal : c'est le dégroupage.

Le dégroupage "partiel" : Le concurrent a, à disposition, la fréquence "haute", sur laquelle transite l'ADSL. La fréquence basse (celle du téléphone) reste gérée par France Telecom.

Le dégroupage "total" : Le concurrent a, à disposition, l'intégralité des fréquences. L'abonné n'est alors plus relié au réseau de France Telecom, mais au fournisseur qui a racheté les lignes.

### Le filtre

Sépare les fréquences ADSL de la fréquence utilisée pour le téléphone.



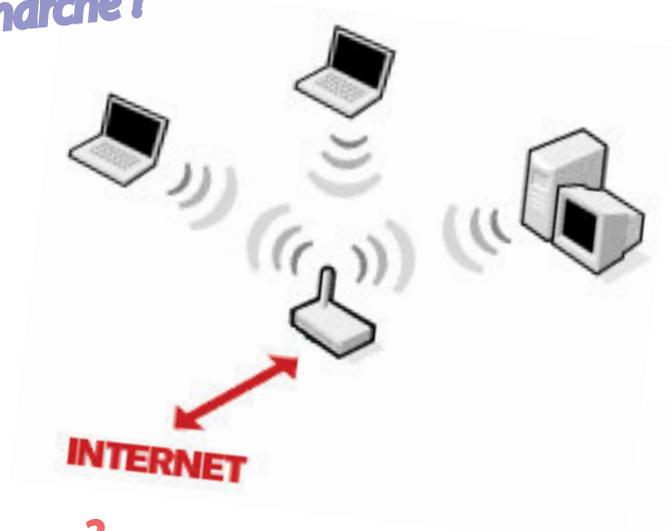
Le Wi-Fi est la contraction de 2 mots : Wireless (sans fil) et fidelity (fidélité).  
C'est la désignation commerciale de la norme 802.11 qui permet aux appareils de communiquer et échanger des données par les ondes radio.

Le **WiFi**® permet de créer un réseau sans fil entre différents équipements informatiques avec un débit important. Grâce au Wi-Fi vous pouvez partager vos fichiers et votre connexion ADSL sans l'encombrement des fils.

La portée du Wi-Fi varie selon la puissance du matériel utilisé, les interférences (téléphone sans fil, micro ondes...) et les différents murs ou obstacles qui empêchent la propagation des ondes.

En général, cette portée varie de 30 à 50 m.

## Comment ça marche ?



## Et les risques ?

Les ondes utilisées par le Wi-Fi sont les mêmes que celle des fours à micro-ondes qui fait vibrer les molécules d'eau pour les faire chauffer. Des laboratoires s'interrogent sur les risques du Wi-Fi, surtout depuis l'arrivée des nouveaux téléphones hybrides GSM/Wi-Fi, qui sont tenus contre la peau, à quelques millimètres du cerveau. Comment réagit la peau ? le cerveau ? Le futur nous le dira ...



# LE WI-FI

LA NORME 802.11

Le Wi-Fi impose un partage de la bande passante. Donc, plus de personnes sont connectées sur le même modem en Wi-Fi, moins elles auront de débit.

C'est pour cela qu'il est préférable de ne pas être plus de 5 à 6 abonnés par borne Wi-Fi.

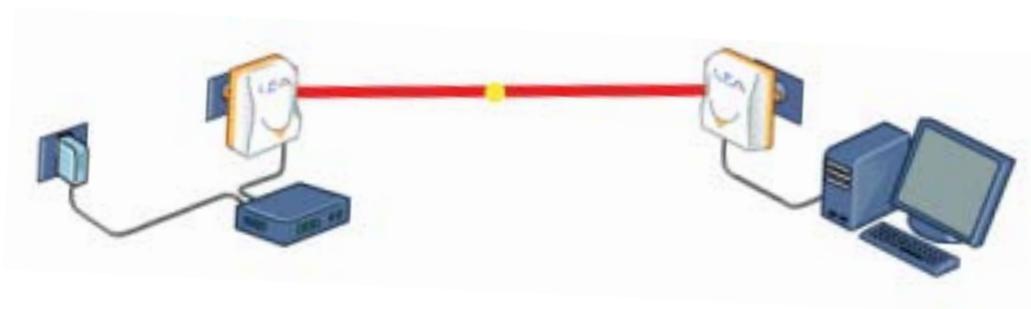
## Clé Wap, What is it ?



La connexion à Internet via le modem Wi-Fi n'est possible que si la personne dispose de la clé de sécurité (clé Wap) de son modem. Cette clé permet de gérer le partage de la connexion Internet.

Souvent dans les aéroports, ou autres lieux de ce style, l'accès à cette clé est payant. A l'inverse, parfois, comme à la Défense à Paris, des bornes Wi-Fi sont mises à disposition dans la rue, gratuitement.

## Comment ça marche ?



*Dans certains pays, cette technologie tend à être abandonnée, au moins dans le domaine de l'accès Internet.*

Le principe est simple : faire passer les informations par les fils du secteur (EDF). Puisque tout le monde a le secteur chez soi, chacun peut communiquer ou se connecter à internet. L'idée est simple et intelligente,

**mais** le signal haute fréquence créé par le modem est véhiculé par les fils du secteur, or ces fils n'ont pas été conçus initialement pour transporter un tel type de signal.

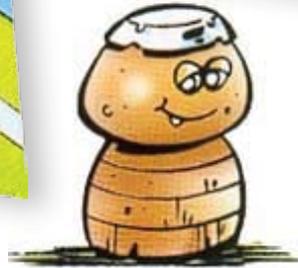
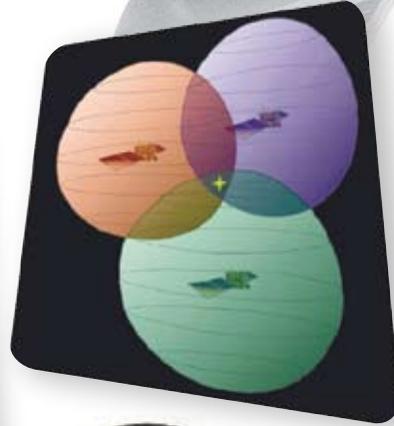
Ces fils se transforment donc tout simplement en antennes et envoient des ondes dans tout l'environnement. Selon la qualité de l'installation, ces ondes peuvent se propager et être gênantes jusqu'à plusieurs centaines de mètres (récepteurs radio, téléphones, écrans d'ordinateurs, ...) comme le ferait un énorme micro onde.

## Domage...

Ce système ne peut pas être utilisé dans des immeubles ou dans des zones urbaines, le brouillage d'onde pourrait devenir trop intense.

C'est pourquoi les hôpitaux n'utilisent pas cette technologie.

## Comment ça marche ?



## Marre des bouchons !

Les utilisateurs peuvent être avertis de la présence de bouchons, accidents ou travaux sur leur chemin. On peut accéder à ces informations par radio (comme si c'était une station radio spéciale pour le GPS, que seul le GPS comprend) ou via une connexion à l'internet par l'intermédiaire du GPRS. Dommage que ce service soit bien souvent payant !

LE  
GPS

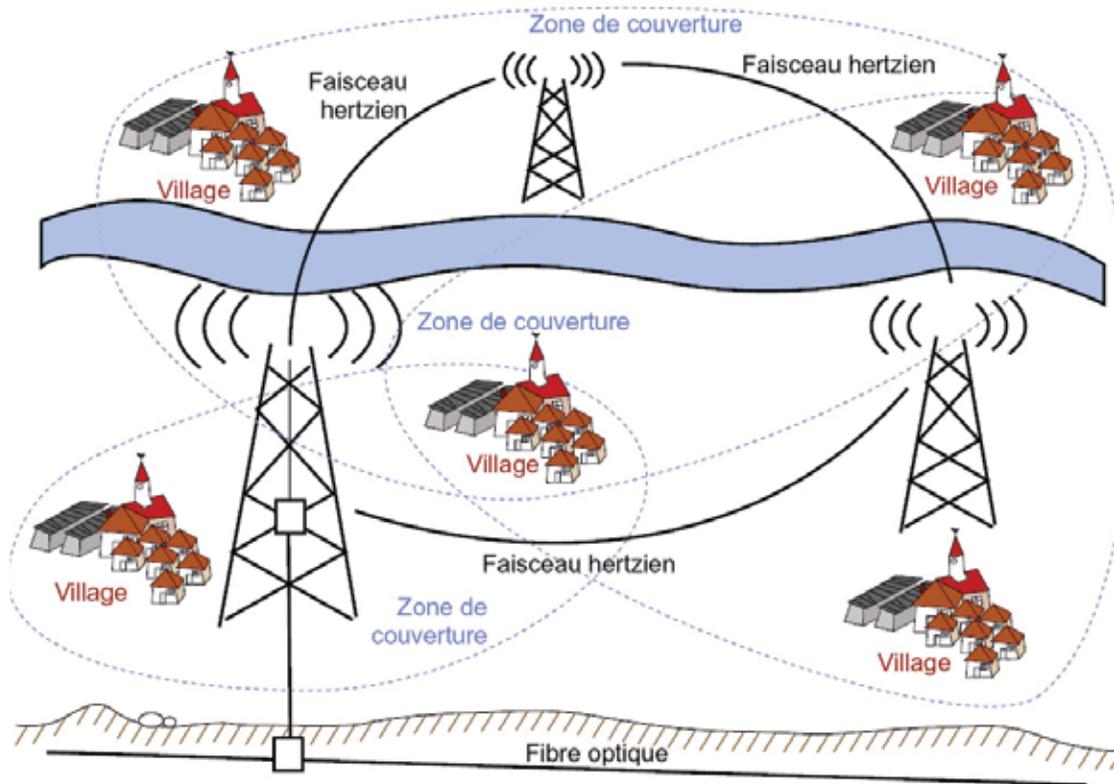
Le GPS (Global Positioning System) est un système qui fonctionne avec des satellites : 24 satellites (18 satellites actifs, 6 satellites de secours) tournent autour de la terre et émettent des signaux. Il échange des signaux radio avec au minimum 3 satellites. Les coordonnées d'un point sont obtenues en mesurant sa distance par rapport aux satellites (en moyenne entre 10 et 12 satellites) et en appliquant le principe de triangulation. Ainsi sont calculées l'altitude, la latitude et la longitude avec une précision inférieure à 10 mètres.

Le GPS est ainsi utilisé pour localiser des véhicules roulants, des navires, des avions, des missiles... D'autres informations, comme la vitesse, la direction ou la distance à parcourir, sont fournies grâce à une réactualisation à la seconde.

Un GPS analyse les signaux satellites pour les transmettre au logiciel de navigation afin de marquer le positionnement de l'utilisateur sur la carte et prévoir un calcul d'itinéraire.

Le GPS est un système conçu par et pour l'armée des États-Unis et sous son contrôle. Les signaux étaient volontairement dégradés, occasionnant ainsi une perte importante de précision jusqu'en 2000. C'est pour cela qu'a été mis en place le système européen Galileo qui est, lui, civil et dont la précision théorique est supérieure : 5 à 15 mètres.

# Comment ça marche le **wimax** ?



LE  
**WIMAX**

*Le Wimax ressemble au Wi-fi mais avec des performances nettement supérieures (2 fois plus de débit) et sur une portée d'environ 50 km.*

*Alors que la technologie Wi-Fi souffre parfois du trafic (trop de personnes sur la même borne), le Wimax alloue une bande passante à chaque utilisateur en fonction de ses besoins :*

*Si un abonné demande à faire de la visioconférence avec une excellente qualité, l'opérateur lui attribue une priorité haute afin que la transmission soit la plus fluide possible. Inversement, si une personne fait uniquement de la recherche sur internet, l'opérateur lui attribue une bande passante moindre mais convenable.*

*Le Wimax s'adapte en fonction des besoins.*

## **Prochain épisode :**

*Après les liaisons fixes, domicile à borne de connexion, le Wimax devrait évoluer vers la mobilité, pour être utilisable sur les téléphones portables, Gps, et autres appareils électroniques ... ipod qui se connectent par Wimax à notre dossier musique de notre ordinateur ... ???*

*Le Wimax serait alors complémentaire du Wi-Fi ou de la 3G pour les réseaux mobiles.*

*Il est fort possible que le WiMax, dès 2009, soit au réseau sans fil ce que l'ADSL a été à internet !*