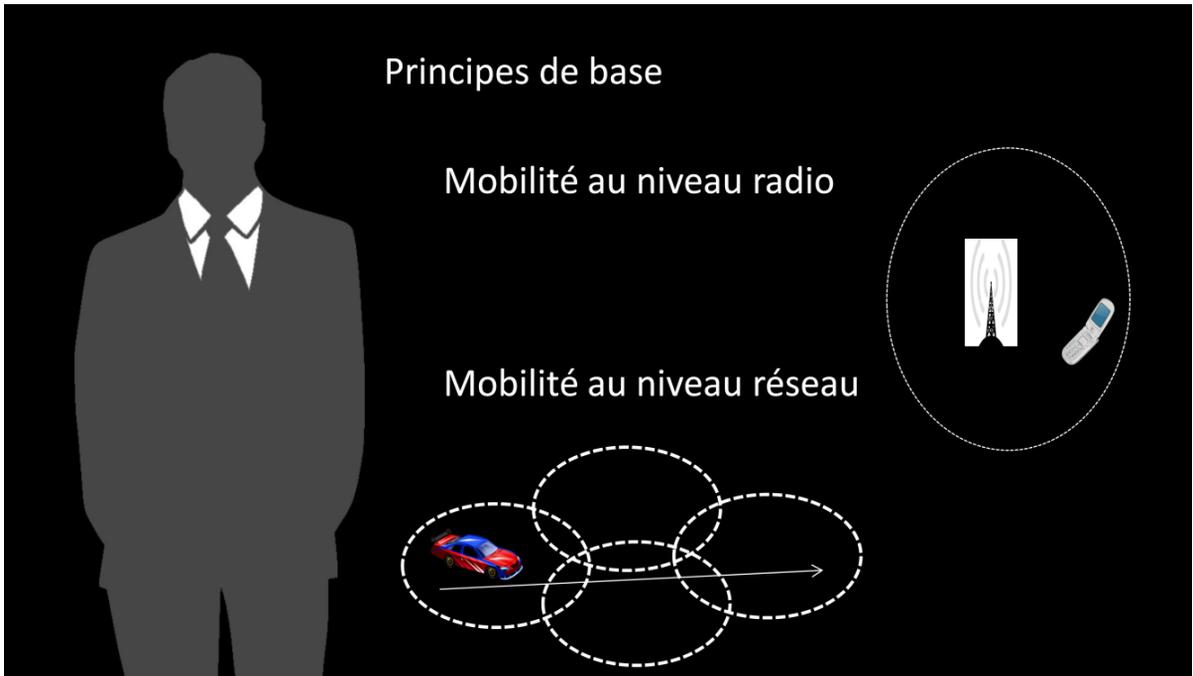


Les réseaux mobiles permettent un accès avec un terminal sans fil, à l'aide d'ondes radioélectriques.

C'est en 1983 que les premiers réseaux mobiles, alors analogiques, dits de première génération 1G sont apparus pour transporter la parole.

Rapidement un réseau mobile numérique sera mis en place, à partir de 1991, c'est le réseau GSM (Global System for Mobile Communications) : l'ère des communications mobiles démarrait vraiment.



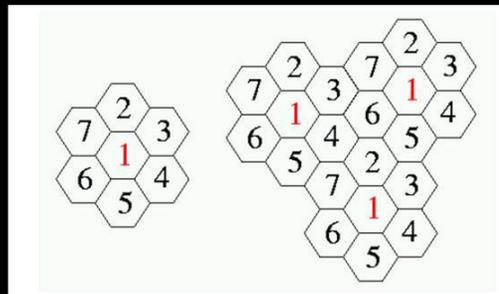
Les réseaux mobiles sont construits selon 2 principes :

- un accès par lien radio
- un concept de cellulaire (zone géographique desservie par une antenne).

Ces concepts permettent à la fois une mobilité radio dans la cellule, et une mobilité réseau sur le territoire.

La mobilité radio permet d'être mobile autour de l'antenne d'émission/réception, donc à l'intérieur d'une même cellule, et la mobilité réseau permet d'être mobile entre les cellules et sur toute la zone de couverture du réseau opérateur. C'est le mécanisme de « handover », qui nous permet d'effectuer le passage entre deux points d'attachement à un réseau sans coupure de la communication.

Concept cellulaire



En réalité ce concept cellulaire provient de la rareté des fréquences et de leur utilisation sur de grands territoires. A partir des fréquences attribuées à un réseau mobile (par exemple 900 Mhz et 1800 Mhz pour le réseau 2G, GSM), la solution mise en place a été celle du partage des fréquences entre les différents relais, avec une solution de réutilisation de celles-ci selon un motif cellulaire.

En GSM, ce motif est basé sur 7 fréquences, donc 7 cellules différentes organisées selon un motif que l'on répètera sur tout un territoire. Ainsi, les fréquences attribuées à un relais dans une cellule n'interfèrent pas avec celles des relais voisins.

Dans chaque cellule, une antenne ou station de base (BTS) assure une couverture géographique sur une surface plus ou moins grande en fonction de la configuration du terrain. Le rayon d'une cellule en milieu rural peut atteindre 20 ou 30 kilomètres, mais en milieu urbain il est réduit et ne dépasse jamais deux ou trois kilomètres.

Les différentes générations

Débits croissants

Génération	Exemple	Signal	Informations
1G	Radiocom 2000	Analogique	voix
2G	GSM	Numérique 900, 1800 Mhz	voix et courts messages textuels (SMS)
2,5 G	GPRS	Numérique	données
3G	UMTS	Numérique 800, 2100 Mhz	données
4G	LTE	Numérique 800, 1800 et 2600 Mhz	voix et données IP

Si les premiers réseaux mobiles ont permis de transporter la parole, ils ont rapidement évolué pour transporter des données.

Les opérateurs ont alors interconnecté leur réseau voix GSM à commutation de circuits à leur réseau de données.

Le premier réseau mobile fonctionnant en mode paquet a été le GPRS (*General Packet Radio Service*) en France. Mais d'autres réseaux dans le monde ont été également mis en place.

En parallèle de ces réseaux de circuits et de paquets, un réseau de signalisation transporte les messages de services pour établir les communications.

Mais ce sont les réseaux de troisième génération 3G, comme l'UMTS, qui vont offrir de nouveaux services comme l'accès à Internet, la lecture de vidéos, la TV en ligne, ou encore la visiophonie.

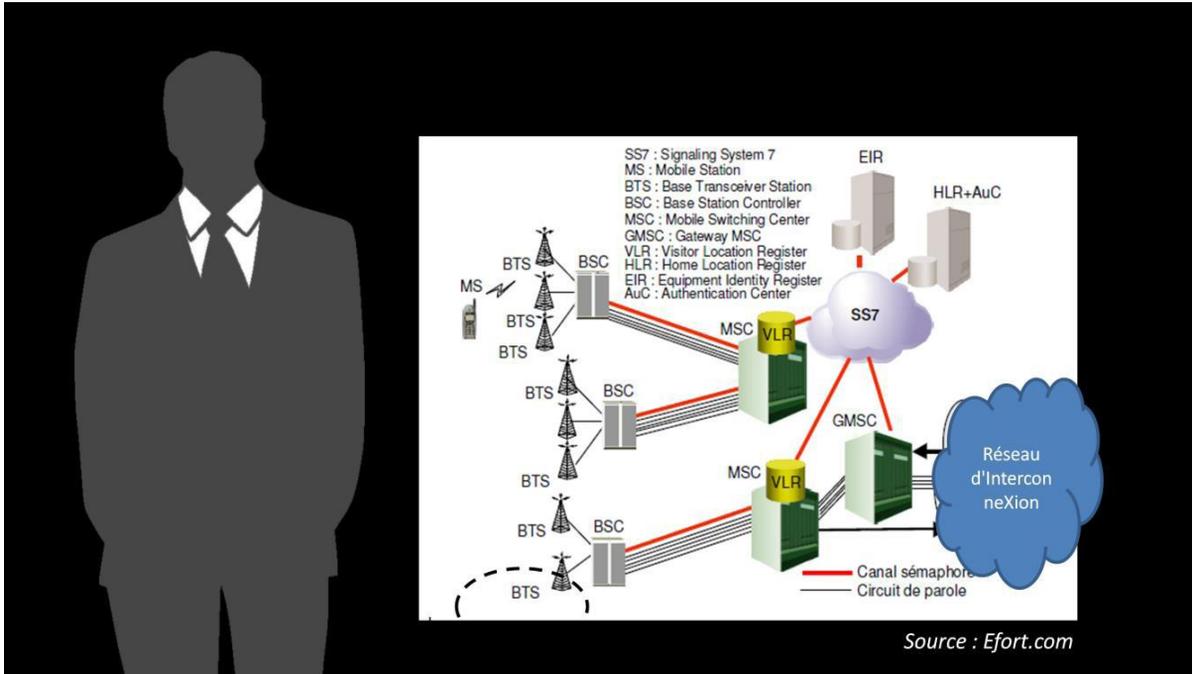
Enfin, le réseau de 4^{ème} génération 4G, le LTE (Long Terme Evolution) diffère des générations précédentes du fait qu'il est "tout IP" et présente une architecture nouvelle ; les opérateurs le déploient depuis 2010 environ, d'abord pour les données et accès Internet. Ce réseau haut débit permet des connexions théoriques jusqu'à 100 Mb/s.

Les différentes générations

Débits croissants

Génération	Exemple	Signal	Informations
1G	Radiocom 2000	Analogique	voix
2G	GSM	Numérique 900, 1800 Mhz	voix et courts messages textuels (SMS)
2,5 G	GPRS	Numérique	données
3G	UMTS	Numérique 800, 2100 Mhz	données
4G	LTE	Numérique 800, 1800 et 2600 Mhz	voix et données IP

Cependant, n'oublions pas que pour tous ces réseaux le lien radio est – pour l'opérateur – plus facile à déployer qu'un lien filaire, mais que le débit offert par une antenne relais est partagé entre tous les utilisateurs connectés et que la qualité de service du lien radio est inférieure à celle d'un lien filaire.



Sans rentrer dans le détail de l'architecture du réseau de deuxième génération GSM, voici son organisation :

les antennes relais (BTS) sont contrôlées par des équipements nommés BSC (Base Station Controller), mais ce sont des commutateurs mobiles MSC (Mobile Switching Center) qui aiguilleront les communications dans le réseau mobile vers le destinataire final.

Pour cela ils sont associés à deux types de base de données :

- la base de données principale, qui contient toutes les informations des abonnés d'un opérateur : c'est la HLR (Home Location Register),

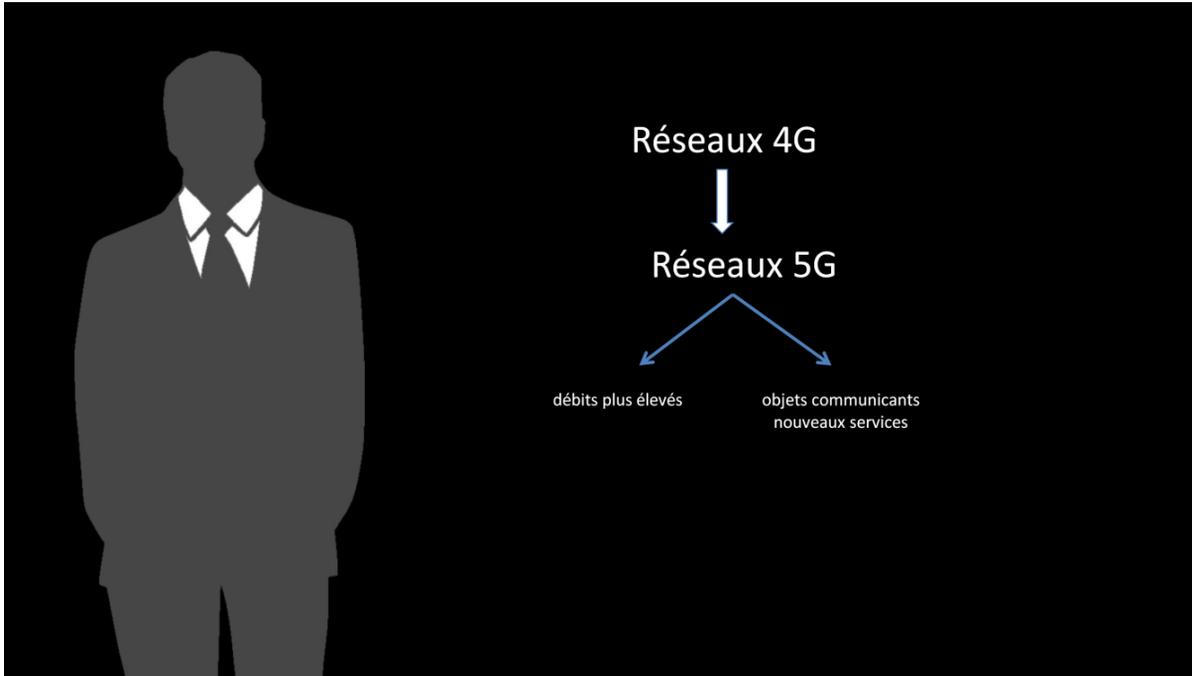
- et des bases de données qui enregistrent les "visiteurs" d'une cellule. Ces bases sont appelées les VLR (Visitor Location Register) : elles contiennent temporairement les données des utilisateurs connectés à un instant "t" dans une cellule.

Une passerelle permet l'interconnexion des réseaux mobiles aux autres réseaux de téléphonie fixe ou mobile.



Côté terminal, des données sont également mémorisées sur la carte SIM (Subscriber Identity Module) insérée dans chaque terminal mobile. Un certain nombre d'identifiants permettront à l'utilisateur d'être reconnu par son opérateur, et d'utiliser les services auxquels il a souscrit.

Par exemple, dans la carte SIM, un identifiant unique appelé **IMSI** (International Mobile Subscriber Identity) contient 3 champs : le code du pays du réseau, le code du réseau mobile opérateur, et un numéro d'identification de mobile. De même, un autre identifiant, le **MSISDN** (Mobile Station ISDN Number) correspond au numéro de téléphone international de la station mobile : code du pays, numéro national de l'opérateur, et le numéro de l'abonné pour cet opérateur.



Les réseaux de cinquième génération 5G sont annoncés à partir des années 2020 : ils devraient offrir encore plus de débit et de services à l'utilisateur final.