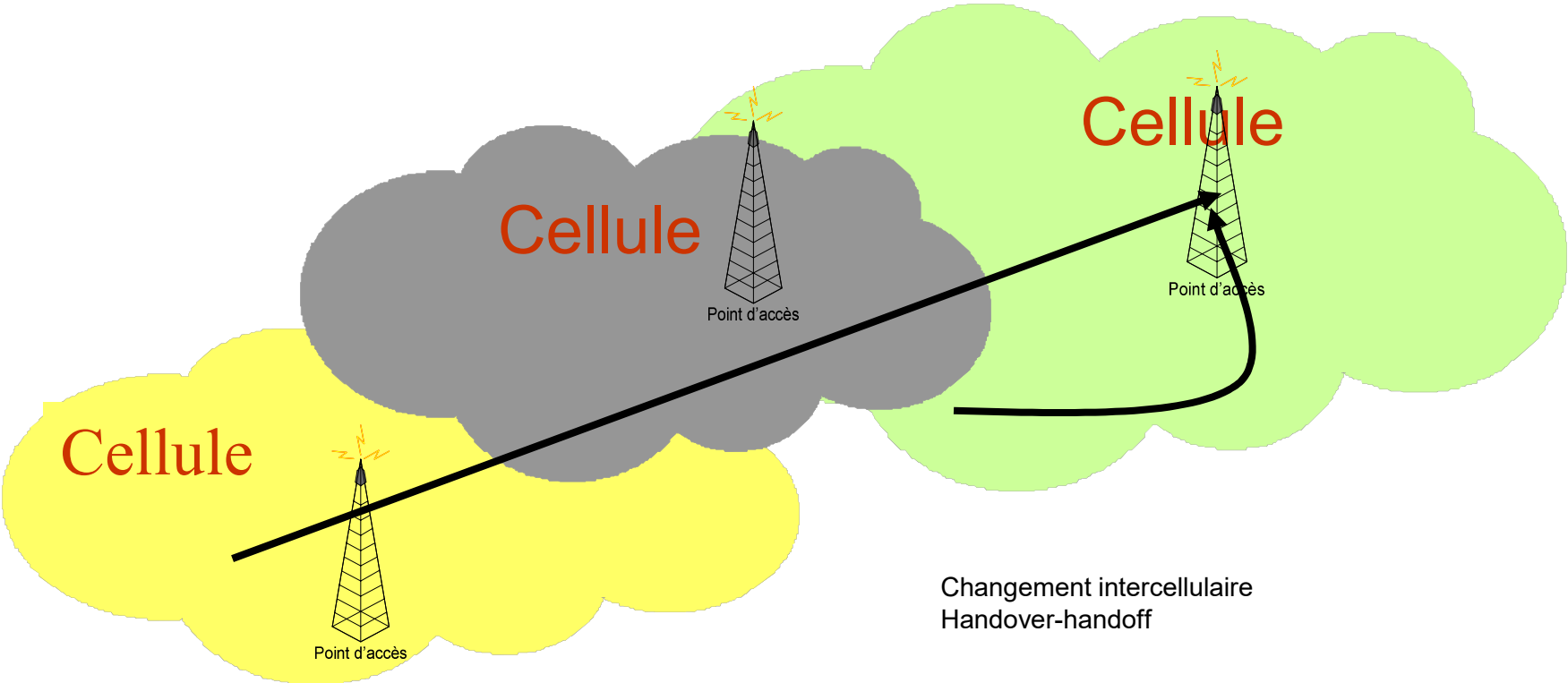
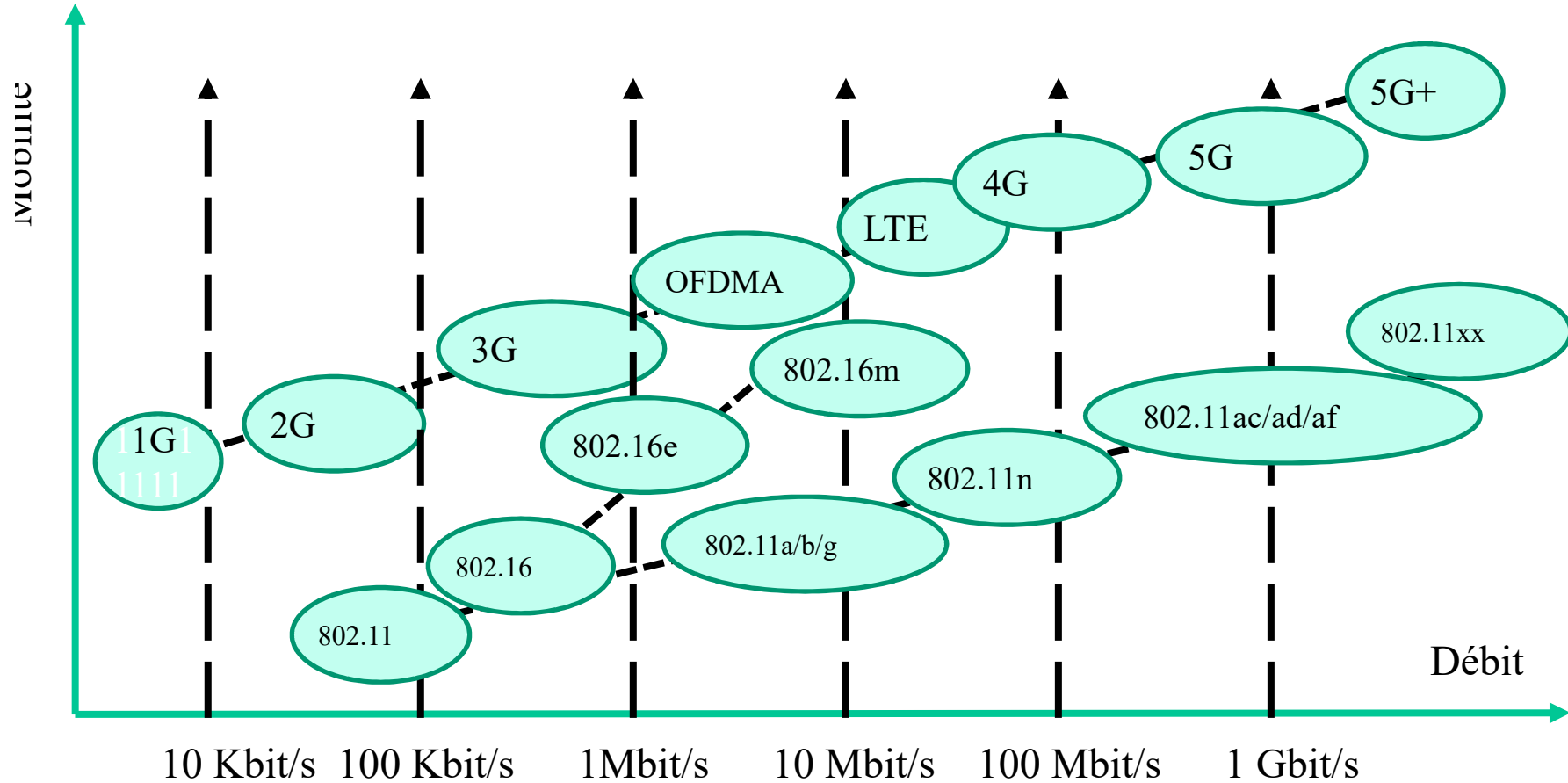

Réseaux de mobiles/sans fil

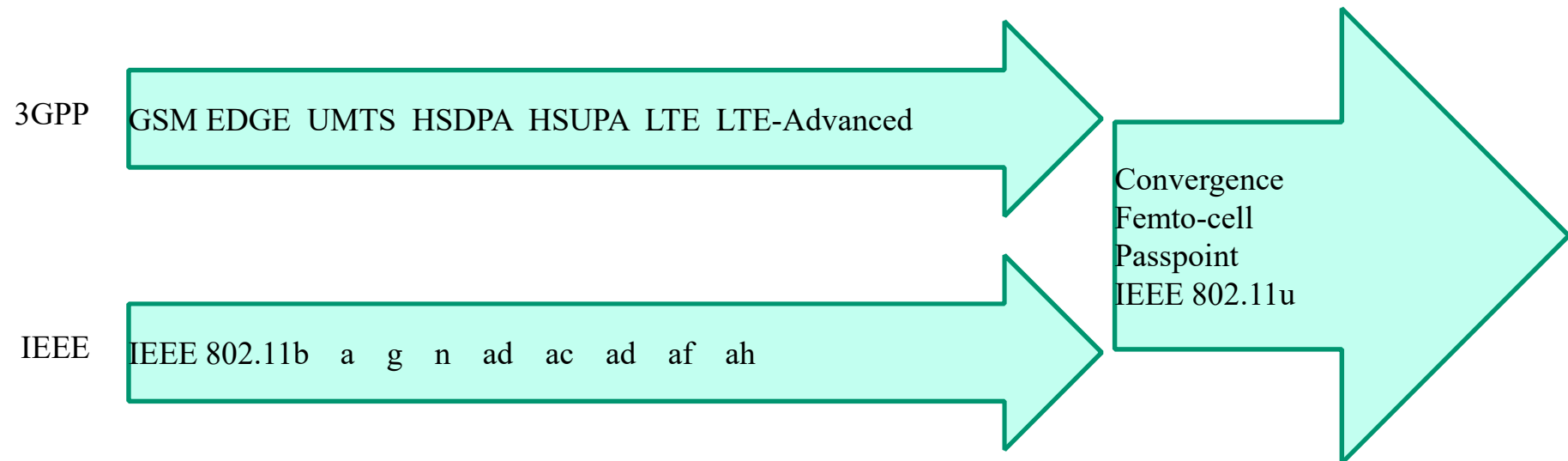
Mobilité/nomadisme



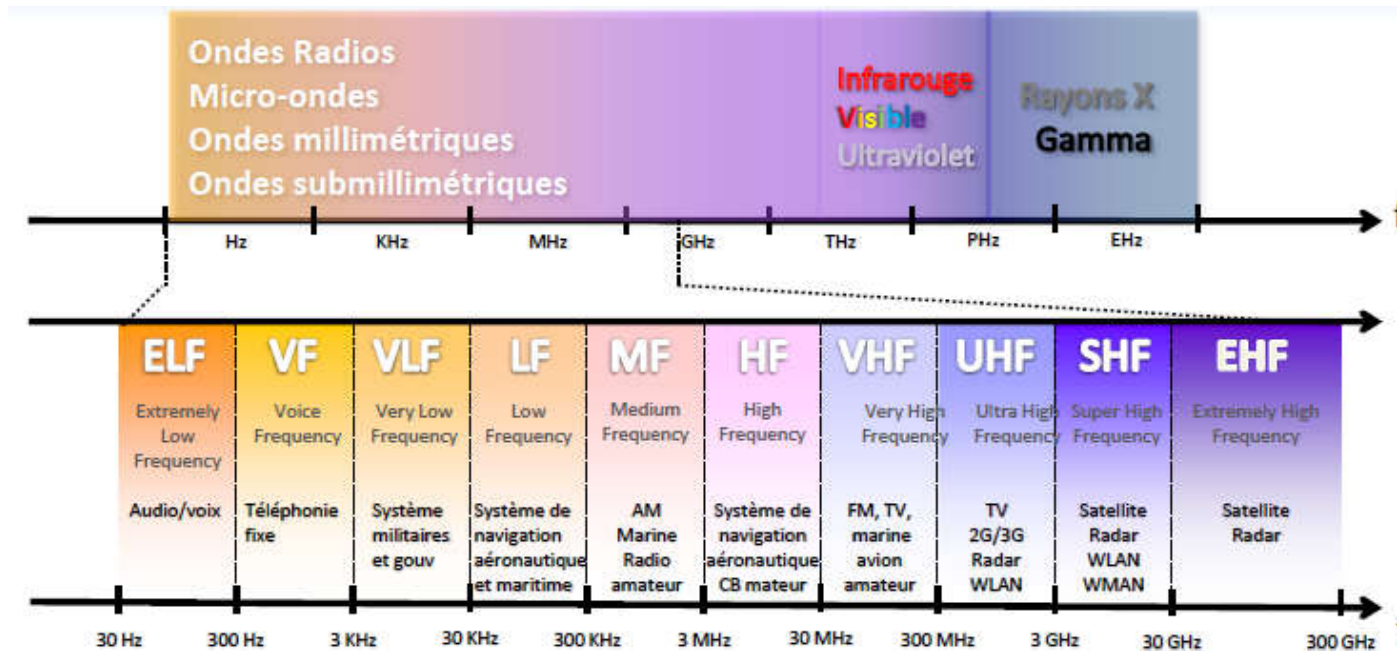
Les réseaux sans fil



Mobile et réseaux sans fil



Bandes de fréquences



Exemples

Télévision analogique: 470 –830 MHz

GSM(Global System for Mobile communications) : 900 MHz

DCS(Digital Cellular Service): 1800 MHz

DECT(Digital Enhanced Cordless Telephone): 1880 –1900 MHz

UMTS(Universal Mobile Telecommunications Service): 2 GHz

Wi-Fi(Wireless Fidelity): 2,4 GHz & 5 GHz

WiMAX(Worldwide Interoperability for Microwave Access): 3,5 GHz

Radio FM : partie des fréquences VHF (87,5 à 108 MHz)

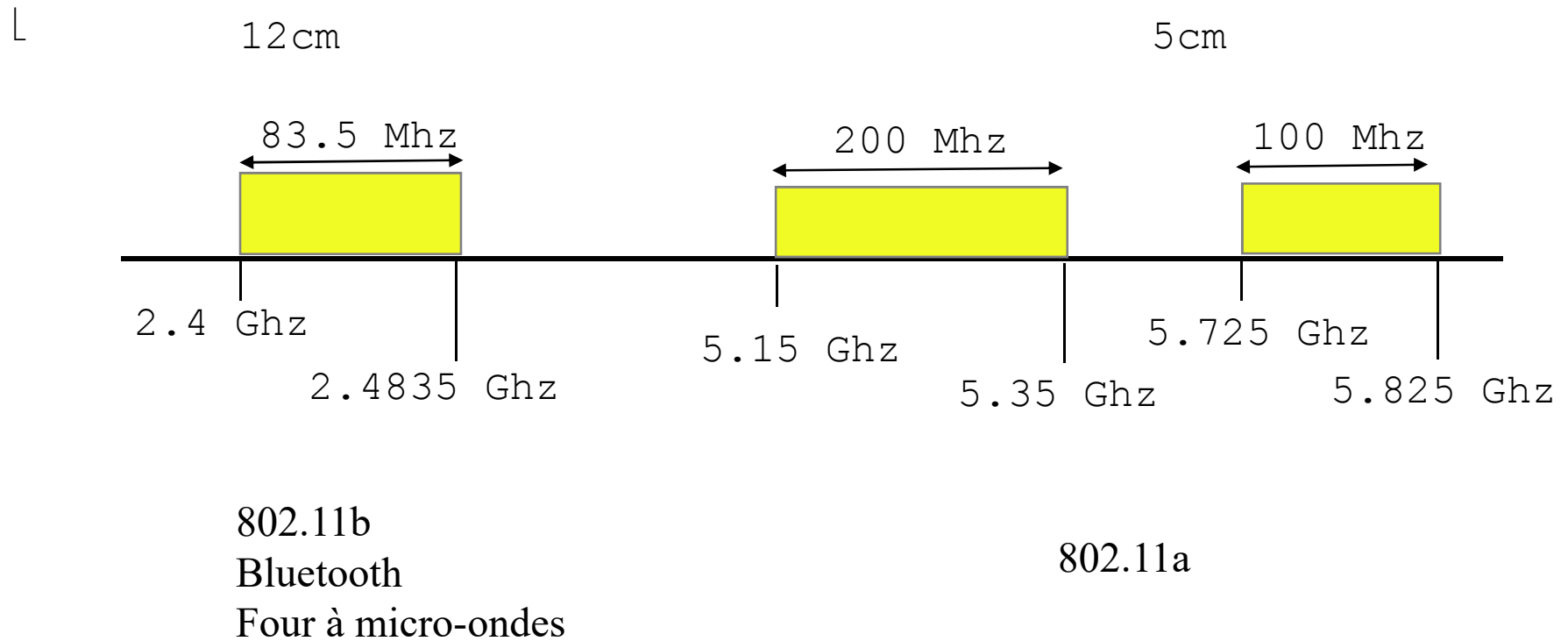
Législation des fréquences radios

- **L'utilisation des bandes de fréquences et de leur largeurs est régulée**
 - **En France:** ANFR (Agence Nationale des Fréquences) en collaboration avec neuf affectataires dont l'ARCEP (Autorité de Régulation des Communications Electroniques et des Postes)
 - **En Europe:** ETSI (European Telecommunications Standards Institute)

- **Bandes avec licence**
 - **Bande soumise à contribution financière de la part des opérateurs voulant l'opérer**
 - Une durée d'exploitation
 - Des obligations (couverture, qualité de service, respect de l'environnement) à respecter
 - Exemples
 - Bande 800, 900 MHz & 1800 MHz (2G, 3G, 4G)
 - Bande 2 GHz (UMTS)

- **Bandes sans licence**
 - **Bande libre d'accès dans la limite des conditions dictées par l'autorité de régulation**
 - Bande des 2,4 GHz & 5 GHz
 - Wi-Fi, Bluetooth, etc...

Spectre Radio – Bandes libres

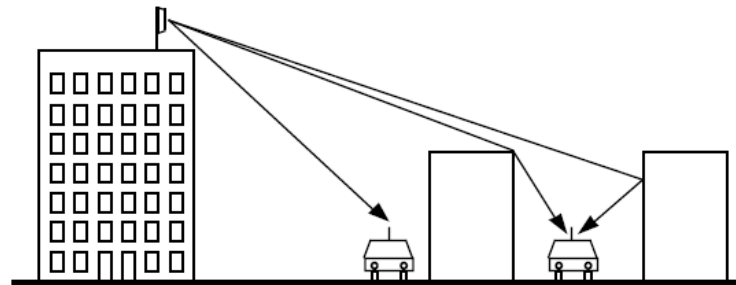


Réseaux sans fil/mobiles : difficultés

- Le principal problème dans les réseaux mobiles est le partage de l'espace des canaux de transmission
 - L'environnement est le même pour tous les utilisateurs (réglementation)
 - L'espace des fréquences disponibles est restreint
 - Le milieu est particulièrement bruité (trajets multiples, interférences)
 - Les émetteurs sont mobiles
 - Mécanisme de localisation
 - Support des déplacement intercellulaire (*handover*)
 - La sécurité
 - L'économie d'énergie, contrôle de puissance

La liaison radio : propagation

- ❑ Une onde peut subir plusieurs altérations : diffractions, réflexions, Atténuation due aux arbres (selon leur hauteur, densité), due à l'atmosphère (oxygène et pluie)



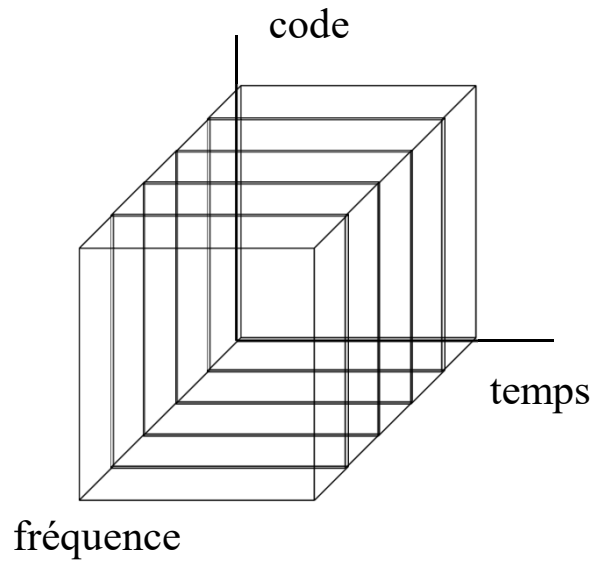
- ❑ **Affaiblissement** : évanouissement lent (à grande échelle). Perte d'ue à l'éloignement du terminal par rapport à l'émetteur
- ❑ **Effet de masque** : aussi appelé *shadowing* ou à moyenne échelle. Il est causé par la présence d'obstacles (éventuellement mobiles)
- ❑ **Multi-trajets** : évanouissement rapide dû aux réflexions multiples. Les ondes radio sont altérées en phase ou en fréquence (somme constructive ou destructive)

Antennes

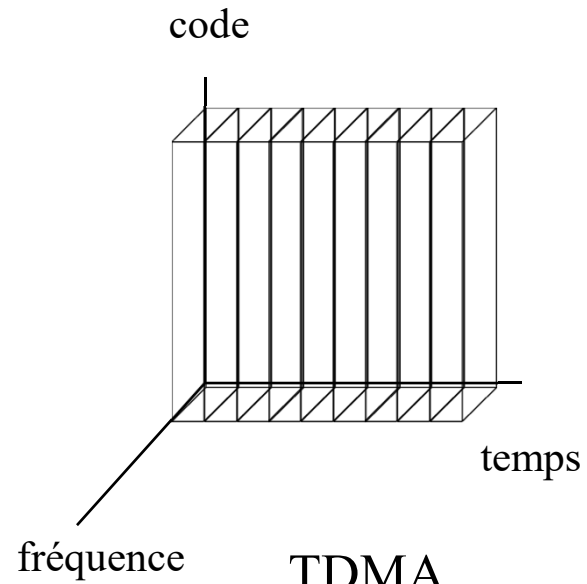
- **Permet d'améliorer les transmissions radio**
 - Ne joue pas le rôle d'amplificateur

- **Les différents types d'antennes**
 - Omni (360°)
 - Exemple : Clé USB Wi-Fi ou 3G
 - Sectorielle (180°)
 - Exemple : Antenne télé
 - Directionnelle (30°)
 - Exemple : Parabole

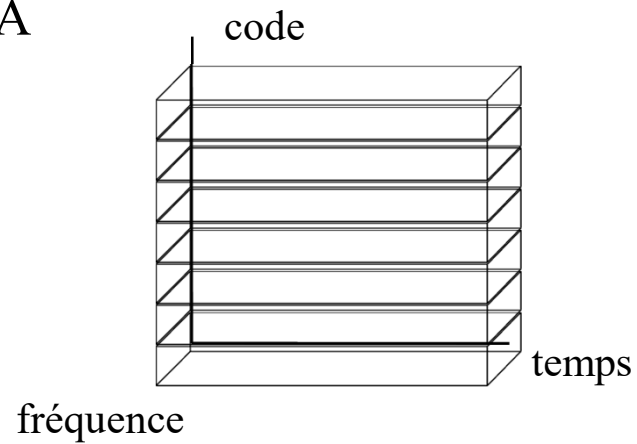
Méthode d'accès



FDMA

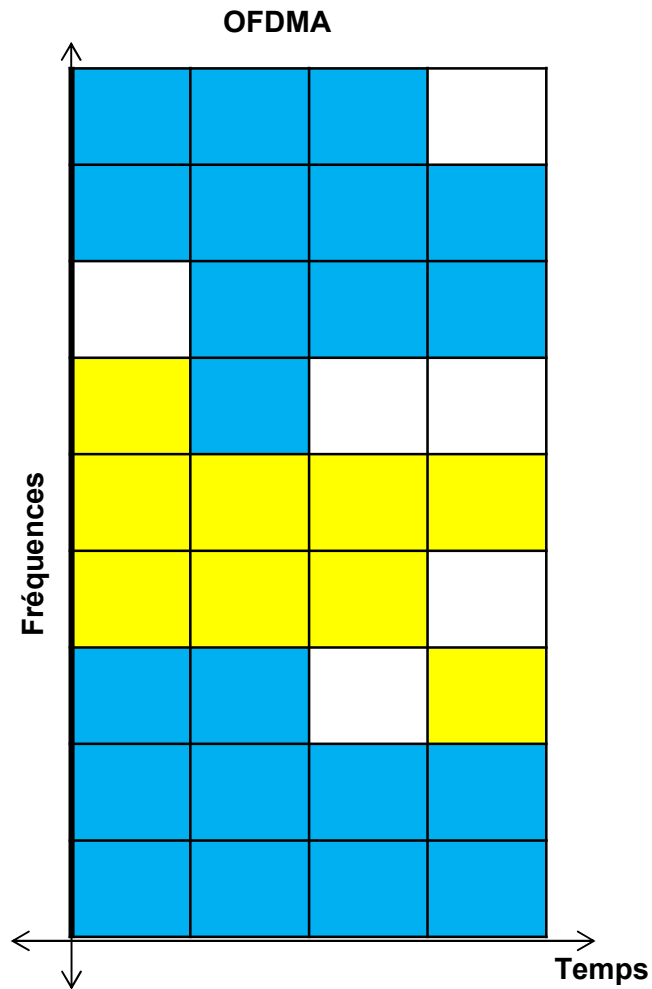


TDMA



CDMA

L'OFDMA



VoIP



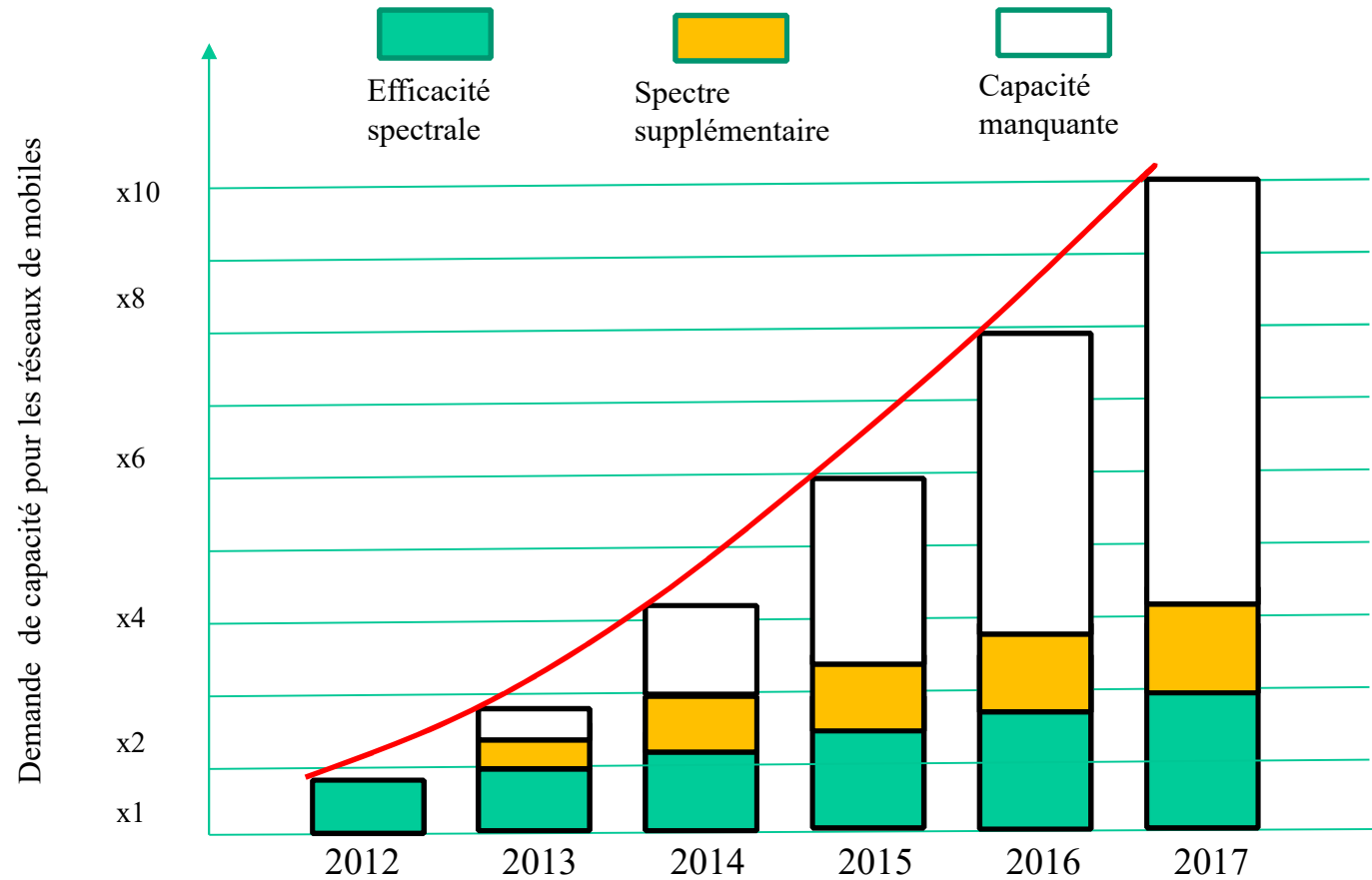
streaming



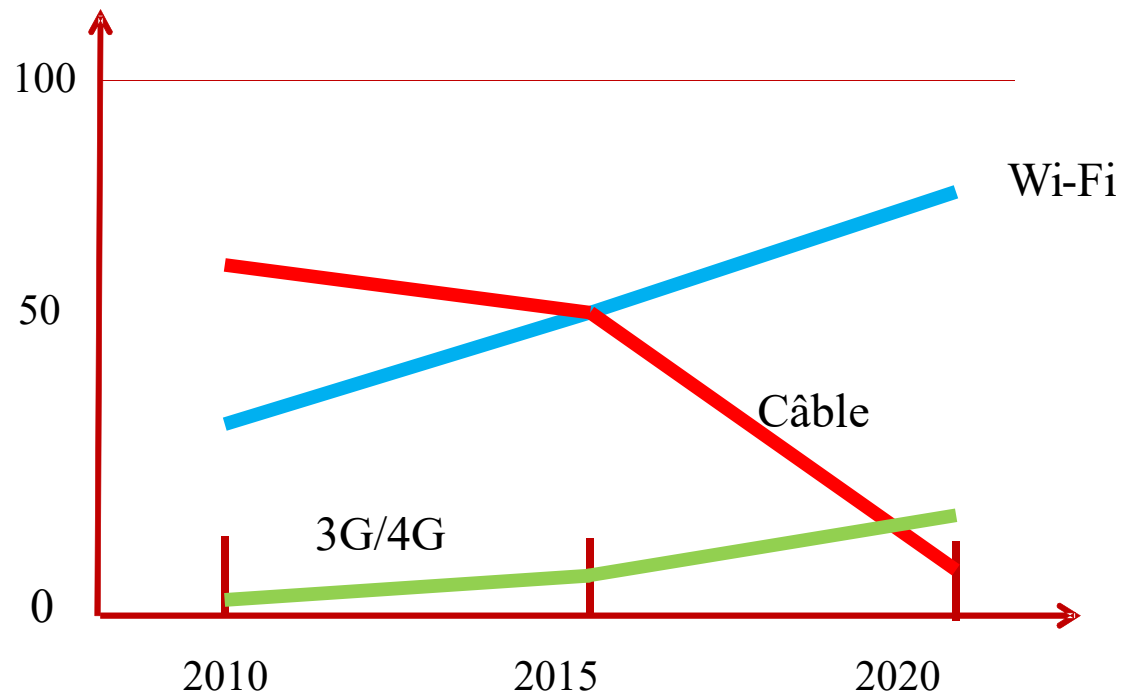
HTTP

OFDMA (Orthogonal Frequency Division Multiplexing Access)

Capacité manquante



Offloading



Les catégories de réseaux

- WPAN Wireless Personal Area Network
- WLAN Wireless Local Area Network
- WMAN Wireless Metropolitan Area Network
- WRAN Wireless Regional Area Network

