



Réseaux haut débit

# CHAPITRE1 (suite)

Modélisation  
Hiérarchique du  
Réseau

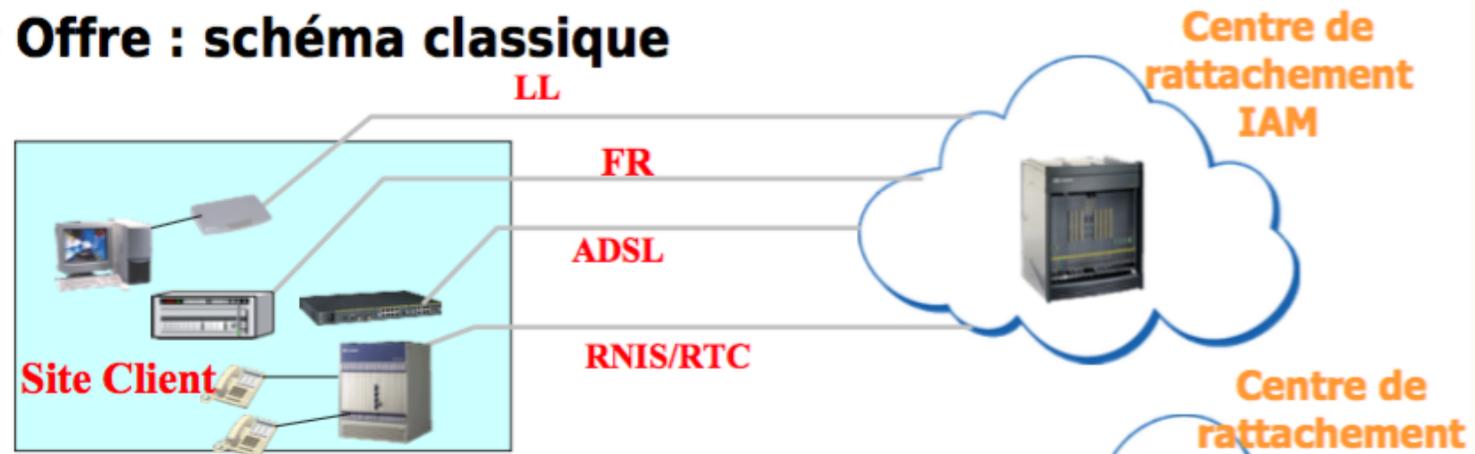
---

Par M<sup>me</sup> BOULMAIZ

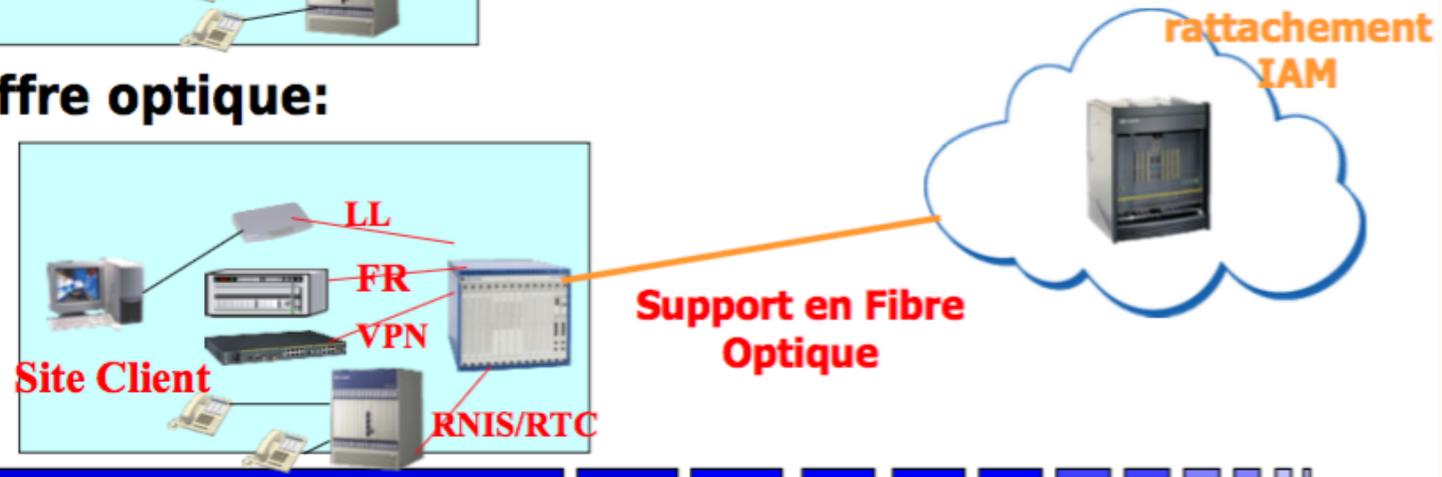
# CARACTERISTIQUES DES RESEAUX DE CŒUR ET RESEAUX D'ACCES

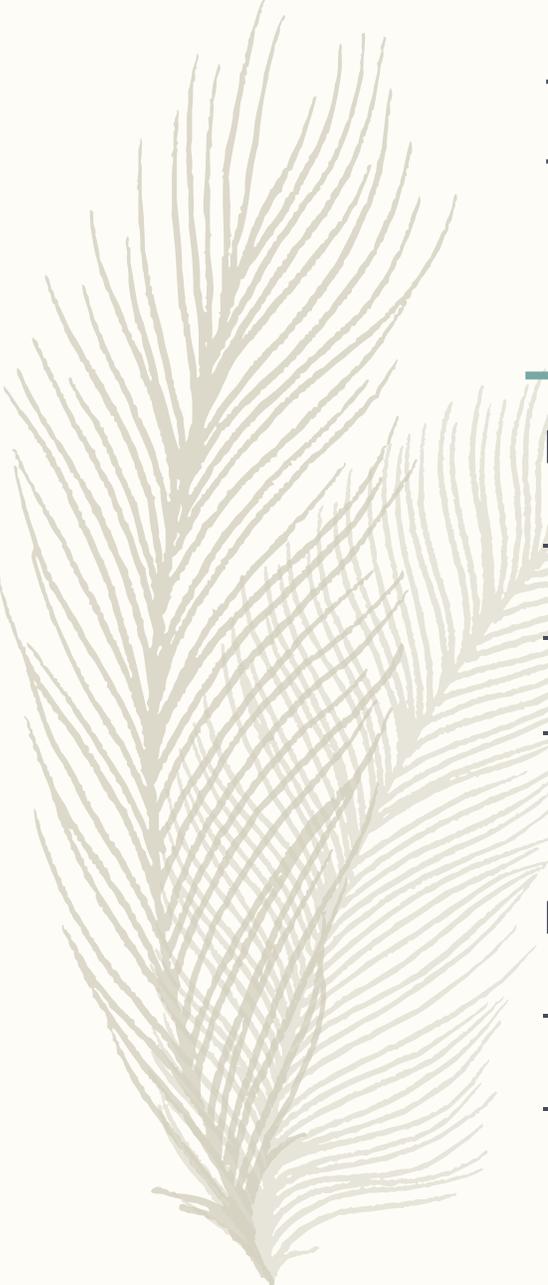
– Exemple IAM: Réseaux de cœur et réseaux d'accès

## ❖ Avant Offre : schéma classique



## ❖ Avec Offre optique:





# Réseaux de cœur et réseaux d'accès

---

## Réseau d'accès ("access network")

- Permet aux utilisateurs d'accéder au cœur du réseau
- Moyen par lequel les stations des utilisateurs sont connectées au réseau.
- Exemple : Wifi, la ligne téléphonique

## Réseau du cœur ("core network", "backbone network")

- Permet d'interconnecter les réseaux d'accès entre eux
- Moyen indirect par lequel toutes les stations des utilisateurs sont interconnectées entre elles



# Caractéristiques des réseaux de cœur et réseaux d'accès

---

## **Caractéristiques des réseaux d'accès**

- Faible coût d'accès
- Etendue limitée (env.100 m)
- Gestion aisée (particulier ou entreprise)
- Généralement, c'est un réseau à diffusion et à accès multiple
- Hétérogénéité des techniques d'accès

## **Caractéristiques des réseaux du cœur**

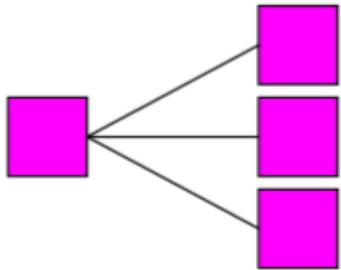
- Grand débit (Tbit/s), grande étendue (plusieurs 100 km), gestion pointue (opérateur de réseau)
- Généralement, c'est un réseau à base de liaisons point-à-point
- S'appuie principalement sur des liaisons optiques (ou satellitaires)

# Différentes formes de liaisons

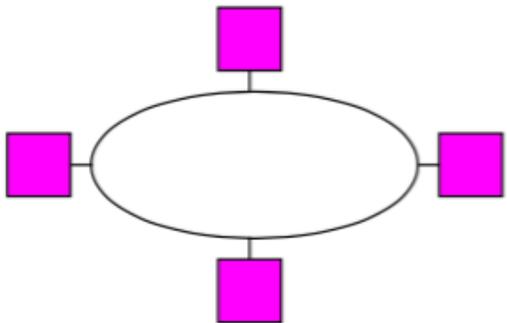
---



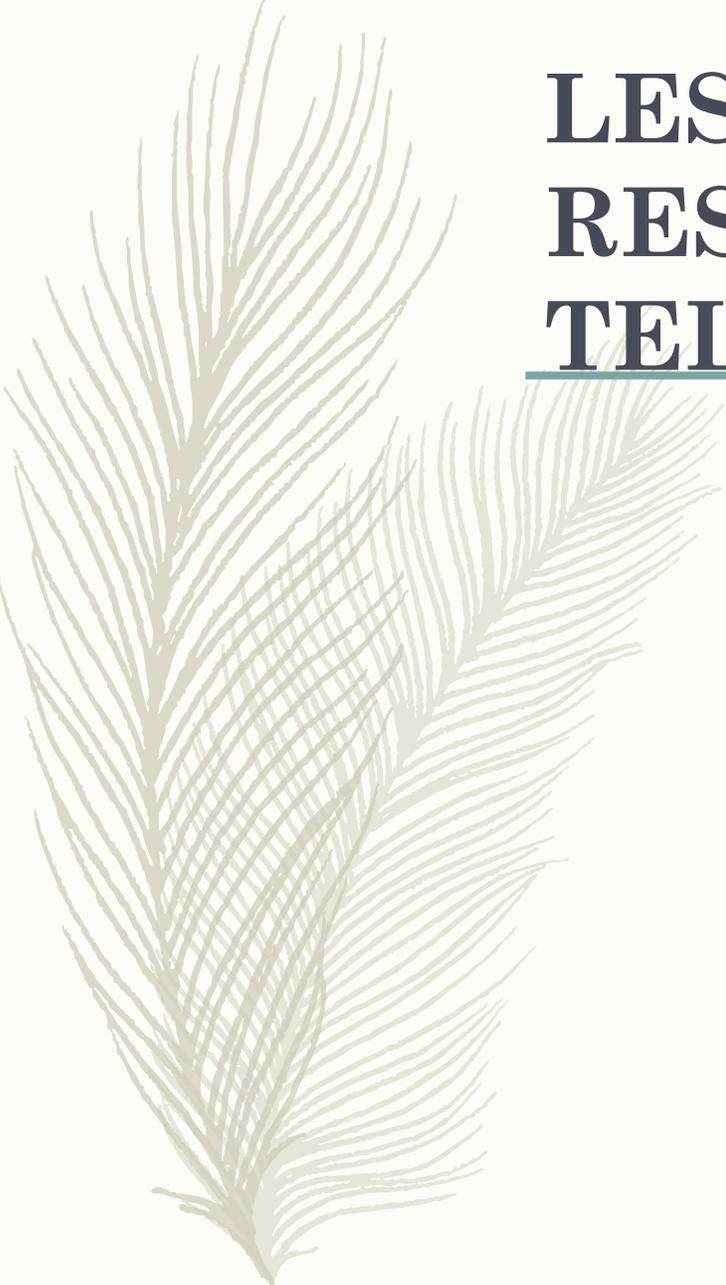
– Point à point



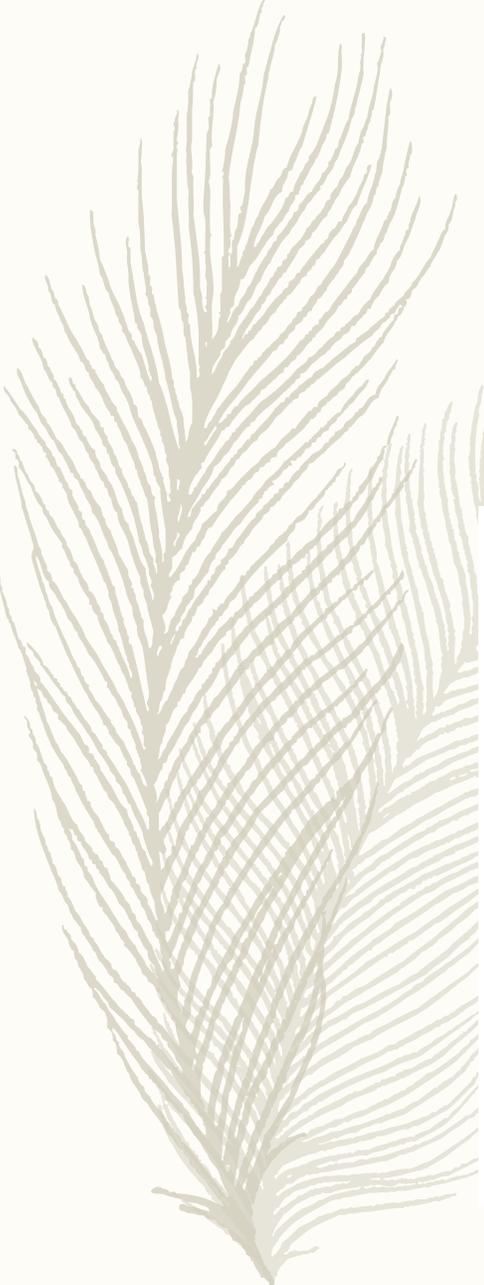
– Point à Multipoint



– En boucle ou anneau



# **LES SERVICES OFFERTS PAR LES RESEAUX DE TELECOMMUNICATIONS**



# LES SERVICES OFFERTS

Les plus grand type de réseaux actuels:  
*INTERNET* et *TELEPHONE*

---

## Réseaux téléphoniques

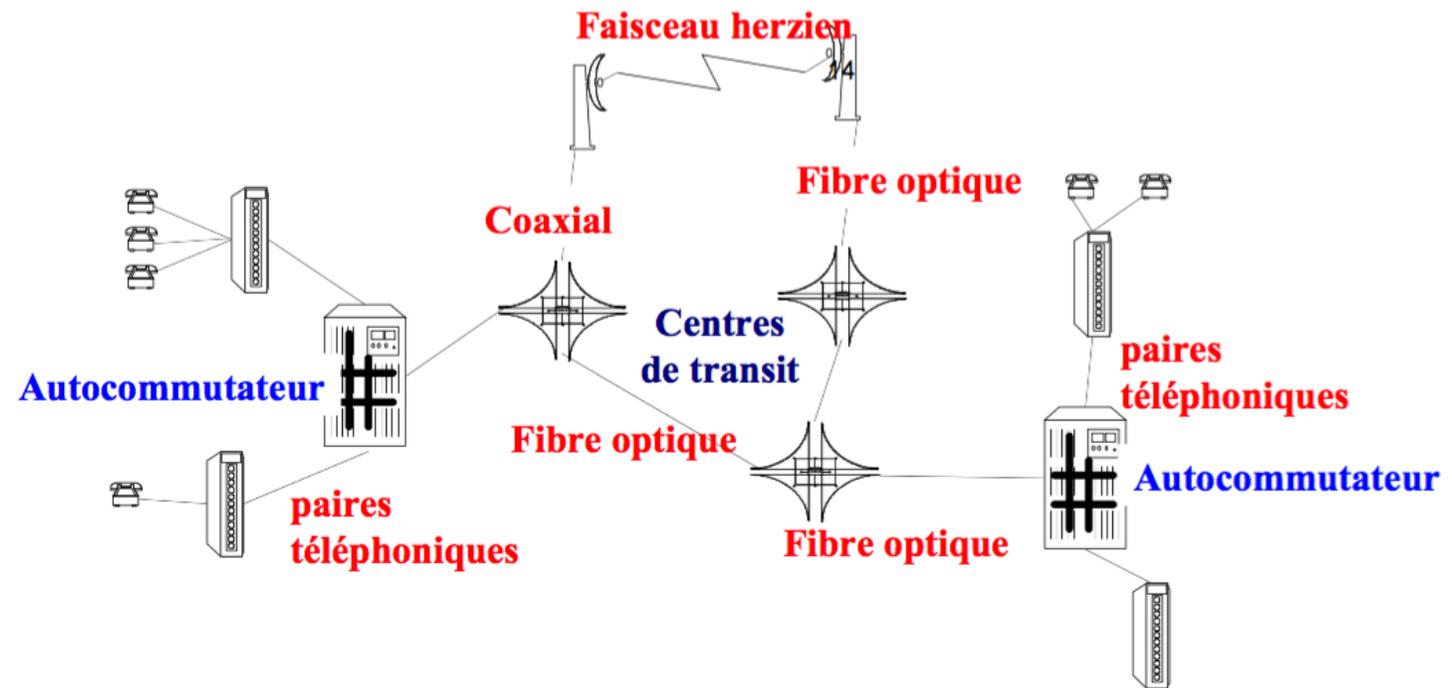
- Terminaux sans intelligence
- Intelligence dans le réseau (le réseau garde des informations sur l'état du système)
- La qualité de service est garantie
- Basés sur la commutation de circuits

## Internet

- Intelligence dans les terminaux
- Le réseau ne garde pas d'informations sur l'état de la situation
- Pas de garantie de qualité de service
- Basé sur la commutation de paquets

# EXEMPLE: RESEAU DE TELECOMMUNICATIONS

## 👍 Réseau téléphonique





# EXEMPLE: RESEAU DE TELECOMMUNICATIONS

---

## Exercice de calcul de débit

- On désire diffuser de la vidéo au rythme de 25 images par seconde. La résolution des images est 800x600 en 256 couleurs (En 256 couleurs, chaque pixel nécessite un octet). Le son associé à la vidéo est échantillonné à 44 100 Hz sur 16 bits.
- Quel doit être (en bits par seconde) le débit du réseau utilisé pour la diffusion ?

# LES RESEAUX HAUT DEBIT

---

- Les premiers modems étaient lents : **300 bits/s**. Comme il faut environ 10 bits pour représenter un caractère.  
Pas question, dans ces conditions, de véhiculer la moindre image
- De 1973 au 1988: Les réseaux à commutation de paquets X.25 avec des débit inférieure ou égale à **64kb/s**
- Après l'apparition de réseau à commutation de paquets niveau 2 Frame Relay a permit d'atteindre des débits de **2 Mbps**
- ATM et MPLS

# Exemples de débit

- Haut débit c'est une notion évolutive: de 10 à 100Mbit/s et au delà
- Son Haute Fidélité
  - Fréquence maximale = 20 000 Hz (20 kHz)
  - Fréquence échantillonnage utilisée : 44100 Hz
  - Codage sur 16 bits
  - Débit 0.7 Mb/s en mono (1 voie), 1.4 Mb/s (2 voies) pour un signal stéréo
- Vidéo
  - 1 Image (hauteur h, largeur l, n bits pour coder un pixel):  $h \times l \times n$  bits
  - Qualité VCR (352 x 240 x 24) x (25 images/s)  $\approx$  32 Mb/s
  - Qualité TV (768 x 576 x 24) x (25 images/s)  $\approx$  250 Mb/s
  - Qualité TVHD (1920 x 1080 x 24) x (30 images/s)  $\approx$  1120 Mb/s
- **Nécessité de compression pour réaliser ce type de transmission à grande échelle**



# Une croissance forte des besoins en débit ...

---

## ✓ Évolution des services locaux

- applications distribuées
- VDIs (génère un trafic énorme sur le réseau)
- distribution de fichiers (pair à pair)
- visualisation à distance
- convergence voix/données (NGN): vidéo, multimédia, téléphonie, ...

## ✓ Réseaux fédérateurs (backbone)

- augmentation du nombre d'utilisateurs
- augmentation du trafic cumulé



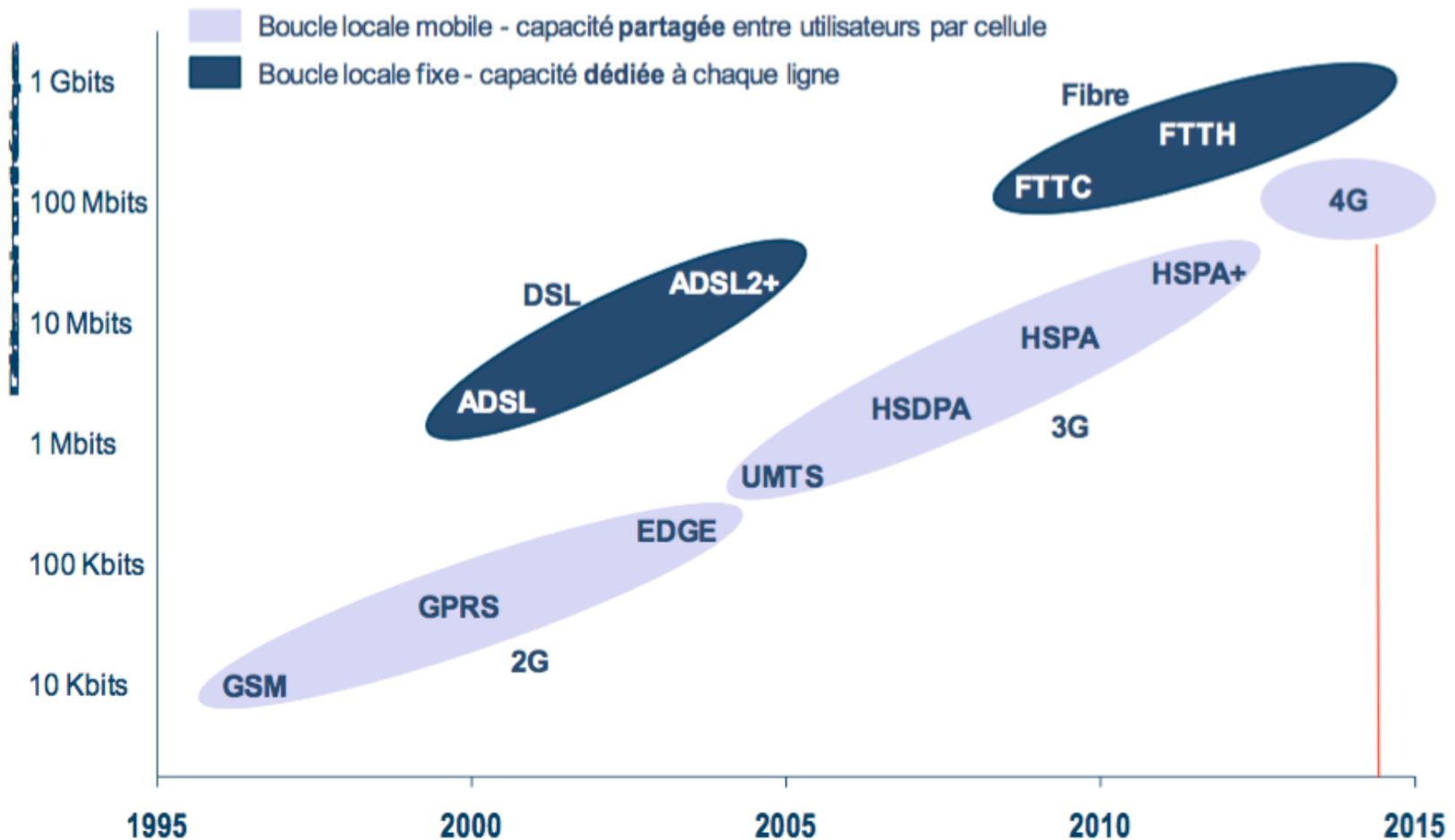
# Une croissance forte des besoins en débit ....

---

- Le HD fixe et mobile nécessitent plus de débit aussi bien pour le grand public que le monde de l'entreprise
- Très haut débit > 50 mb/s
  - La fibre optique = 200 Mb/s symétriques
  - La 4G débit théorique 100 puis 150 Mb/s
- Débits descendant et remontant importants ouvrent de nouvelles perspectives par rapport à l'ADSL (besoin de débit dans les deux sens)
- Nouveaux usages: ☞ Cloud
- Vidéo, téléprésence
- e-médecine, e-éducation, e-administration, e-médecine
- Télétravail, en situation de mobilité

# Les besoins en haut débit

– comparaison des débits offerts par les différentes technologies fixes et mobiles





# Le haut débit sur LAN

---

- **Connexion serveur-commutateur** - Au moins 10 ou 100 Mbit/s ➤ **Connexion entre commutateurs**  
Au moins 1Gbit/s
- **Agrégation des liens**
  - - Cumul de bande passante entre différents liens
  - Couramment utilisé avec ATM et Ethernet Trunking (Sun), EtherChannel (Cisco), Bonding (Linux)...
  - - Permet d'avoir des liens de capacité élevée pour un moindre coût

# Le haut débit sur WAN

---

— ➤ SDH ➤ ATM ➤ MPLS ➤ WDM ➤ DWDM

