

# Délégation "Nouveaux médias, nouveaux réseaux numériques

## Nouveaux réseaux numériques, état des lieux, perspectives, rôle des collectivités locales

C. Marchand, chargée de mission Aménagement Numérique du territoire



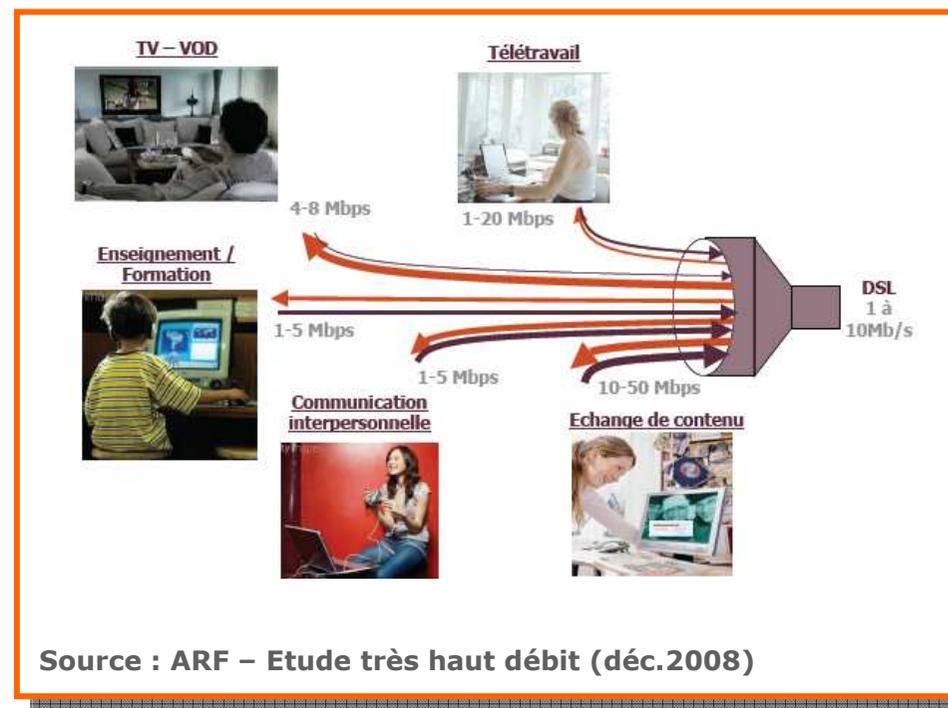
# Sommaire

- ▶ 1. Aménagement Numérique :
  - Evolution des besoins
  - Le secteur des communications électroniques
- 2. Les réseaux numériques et état des lieux
- 3. Perspectives et nouveaux réseaux
- 4. Rôle des collectivités locales
  - Quelques réalisations



## L'évolution des besoins et des usages résidentiels

- Internet fait partie de la vie quotidienne, mais évolution de l'utilisation (des usages classiques : messagerie, consultation de pages web) à plusieurs niveaux :
  - ▶ loisirs (jeux en réseau, vidéo à la demande, télévision sur internet, la vidéo haute définition, internet participatif : blog, réseaux sociaux avec partage de documents ...)
  - ▶ Vie courante : démarches administratives, achats en ligne, ...
  - ▶ Télétravail : vidéoconférence, outils collaboratifs, services domestiques à distance, ...
  - ▶ Education : culture (visite en « ligne »), enseignement à distance
  - ▶ Santé : assistance à la personne, maintien à domicile, télésurveillance, télémédecine, etc.
- ↪ augmentation du volume des données échangées (richesse des contenus), interactivité (symétrie, temps réel)



- Démocratisation des équipements informatiques et des abonnements haut débit (baisse sensible des prix) : Les inégalités d'accès aux technologies de l'information et de la communication (TIC), même encore significatives, diminuent progressivement.

## L'évolution des besoins et des usages professionnels

- **Internet pour les entreprises** : outil de travail presque indispensable
  - ▶ L'évolution des outils informatiques :
    - Vers le tout numérique : nouveaux services toujours plus performants (applications en mode hébergé, solutions de stockage et de ressources partagées ... )
  - ▶ L'orientation vers de nouvelles stratégies de fonctionnement / d'organisation
    - **La transformation des métiers** : Le recours au multimédia, aux outils de travail en réseau, à l'intervention à distance, etc.
    - **L'impact sur l'organisation des entreprises** : dématérialisation des échanges et des services offerts, nouveaux modes de communication, de partenariat, de relation au client...
      - **mouvement de concentration** (accès aux informations en un point unique ; centralisation des pôles de gestion ou de décision)
      - **dynamique d'externalisation** (décentralisation d'activités, travail à distance),
  - ▶ L'ouverture à de nouveaux marchés
    - **Le haut débit et le très haut débit** : condition nécessaire pour se positionner et répondre aux impératifs du marché.
- Internet pour les **collectivités** :
  - ▶ Portails d'information, dématérialisation des actes et des procédures, e-services (rapprocher le citoyen des services publics)
- Internet pour les **établissements publics** (santé, enseignement supérieur)
  - ▶ Nouvelles applications métiers : consultation médicale à distance (télémédecine, télédiagnostic)



## L'évolution des besoins et des usages : vers le très haut débit

### ■ Constat :

- ▶ Les usages évoluent (besoins de plus de débit, d'interactivité, etc.)
- ▶ Le grand public, par le potentiel commercial considérable qu'il représente, est le premier moteur du développement des services : demande croissante de contenus
- ▶ La disponibilité du haut débit a fait exploser les usages en quelques années mais les réseaux actuels sont insuffisants pour répondre aux besoins et au développement de nouveaux usages (contraintes techniques)

### ■ Orientations :

- ▶ Orientation vers le très haut débit, depuis la généralisation d'internet, augmentation du débit moyen utilisé par abonné de l'ordre de 50 % / an.
- ▶ Le développement des réseaux très haut débit est inéluctable

### ■ Impacts pour le territoire :

- ▶ Facteur d'innovation des services et des usages (pas de restrictions dues au débit)
- ▶ Contribution à l'attractivité et la compétitivité des territoires.

## Aménagement numérique du territoire

# Le secteur des communications électroniques

### ■ Historique :

- ▶ La loi du 26 Juillet 1996 : ouverture totale à la concurrence du marché des communications électroniques en France au 1er janvier 1998 (directives européennes).
- ▶ Évolution rapide du marché depuis cette ouverture :
  - Fin du monopole d'état de France Télécom → société anonyme de droit privé dès 1996, France Télécom est propriétaire et gestionnaire du réseau téléphonique et titulaire du service universel (attribué sur appel d'offres)
  - Arrivée de nouveaux opérateurs (SFR, Free, Complétel, etc.) avec rapprochement
- ▶ Mise en place d'un organe de régulation : **L'ARCEP**, Autorité de Régulation des Communications Electroniques et des Postes (orientations générales encadrées au niveau européen) (depuis janvier 1997)

### ■ Rôle de l'ARCEP :

- ▶ Analyse des marchés et des obligations (assurer une concurrence effective : opérateurs historiques et nouveaux arrivants, marchés identifiés par la commission européenne) : dégroupage, fibre à l'abonné, etc.
- ▶ Enregistrement des opérateurs
- ▶ Attribution et la gestion des ressources rares (fréquences ou numéros)
- ▶ Gestion du service universel : principes et mécanismes de financement
- ▶ Régulation tarifaire (tarifs de détail)
- ▶ Règlement des litiges entre opérateurs
- ▶ Pouvoir de sanction : retrait des ressources en fréquences, mesures conservatoires en cas d'urgence.

## Aménagement numérique du territoire

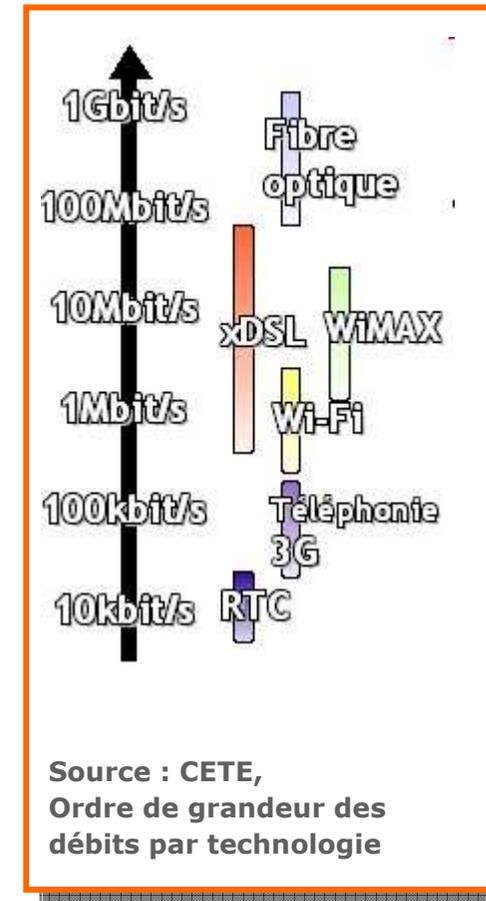
### Rappel : le service universel

- Ce service est attribué au terme d'un appel à candidature (Actuellement, France télécom est l'opérateur en charge du service universel)
- L'opérateur chargé du service universel est tenu de fournir :
  - ▶ Le service téléphonique : l'installation et l'opération, pour toute personne le demandant, d'un raccordement fixe au réseau ouvert au public, et la fourniture, sur ce raccordement, d'un service téléphonique de qualité, à un tarif abordable
  - ▶ L'annuaire universel et le service universel de renseignements (service de renseignements et service d'annuaire électronique)
  - ▶ L'installation et l'entretien de cabines téléphoniques sur le domaine public.
- En contrepartie des obligations imposées, un fonds de service universel assure le financement des coûts. Ce fonds est alimenté par les autres opérateurs
- Les services à haut débit ne font pas partie du périmètre du service universel : aucun opérateur n'a aujourd'hui d'obligation d'apporter le haut débit sur l'ensemble du territoire, pas même France Télécom
- Pas de débit minimum imposé (Débit de 512 kb/s introduit dans le cadre du plan Numérique 2012)

## Aménagement numérique du territoire

### Rappel : les débits

- Le débit : **quantité de données transmise pendant une unité de temps** exprimée en **bits par secondes**. (Offres commerciales ADSL dites "jusqu'à 20 méga" correspondent à un débit maximal de 20 millions de bits par seconde. Ce débit permet de télécharger une photo haute définition (1 Mo) en 0,4s ou le contenu d'un DVD (4,5 Giga-octets) en 30 minutes).
- Communications bidirectionnelles sur internet (émission et réception d'informations), on distingue le **débit montant** (de l'utilisateur vers le réseau) et le **débit descendant** (du réseau vers l'utilisateur). On parle de symétrie lorsque les deux débits sont équivalents (asymétrie : débit montant plus faible que débit descendant)
- Le débit est **lié à l'infrastructure** du réseau : il est limité par la rapidité des équipements actifs (routeurs, modems...) et la nature des supports physiques de transmission (cuivre, fibre optique, air pour la radio...).
- **Ordre de grandeur des débits : Du bas débit au très haut débit**
  - ▶ Valeurs chiffrées assez floues et évoluant très vite ; il n'existe pas de définition technique ou réglementaire du bas débit ou du haut débit.
  - ▶ Principe : le haut débit correspond à un niveau de service permettant les usages actuels (navigation web, téléphonie sur IP...) avec un bon niveau de confort. Le très haut débit correspond alors à des usages basés sur des applications multimédias et interactives



# Sommaire

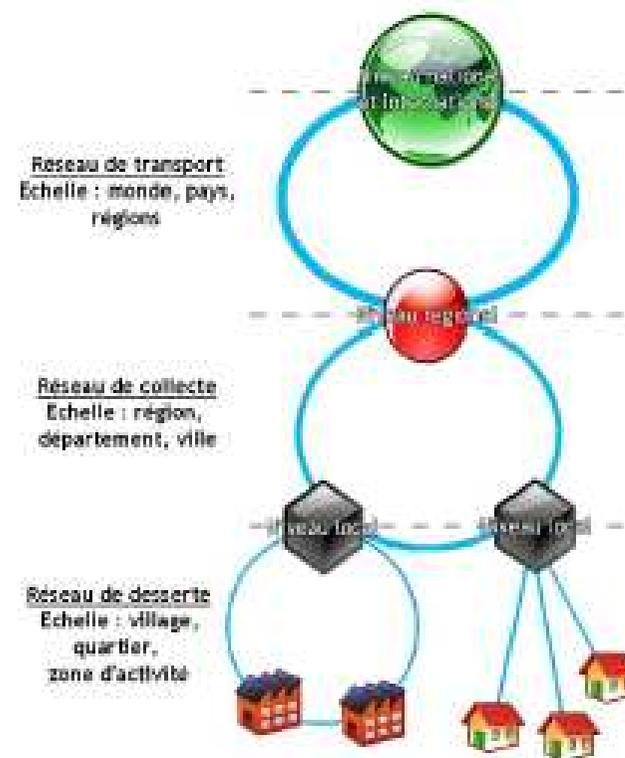
1. Aménagement Numérique :
  - Evolution des besoins
  - Le secteur des communications électroniques
- ▶ 2. Les réseaux numériques et état des lieux
3. Perspectives et nouveaux réseaux
4. Rôle des collectivités locales
  - Quelques réalisations



### Rappels : les réseaux et les technologies

- Hiérarchie des réseaux de communication électronique : le réseau mondial peut être divisé en trois grands niveaux :
  - ▶ **Réseaux de transport** : réseaux de longue distance et très grandes capacités, ou "dorsales", structurant le territoire (pays, continent) en reliant les grandes agglomérations et maillant l'ensemble des continents, ils sont interconnectés les uns aux autres. Ils sont gérés par de grands opérateurs, nationaux et internationaux.
  - ▶ **Réseaux de collecte** : ils se branchent sur les réseaux de transport pour amener le flux jusqu'aux réseaux de desserte. Il s'agit de réseaux à l'échelle régionale, départementale ou métropolitaine
  - ▶ **Réseaux de desserte** (boucle locale) : assurent l'interconnexion entre le réseau de collecte et l'utilisateur final, permet à un opérateur d'accéder directement à l'utilisateur.

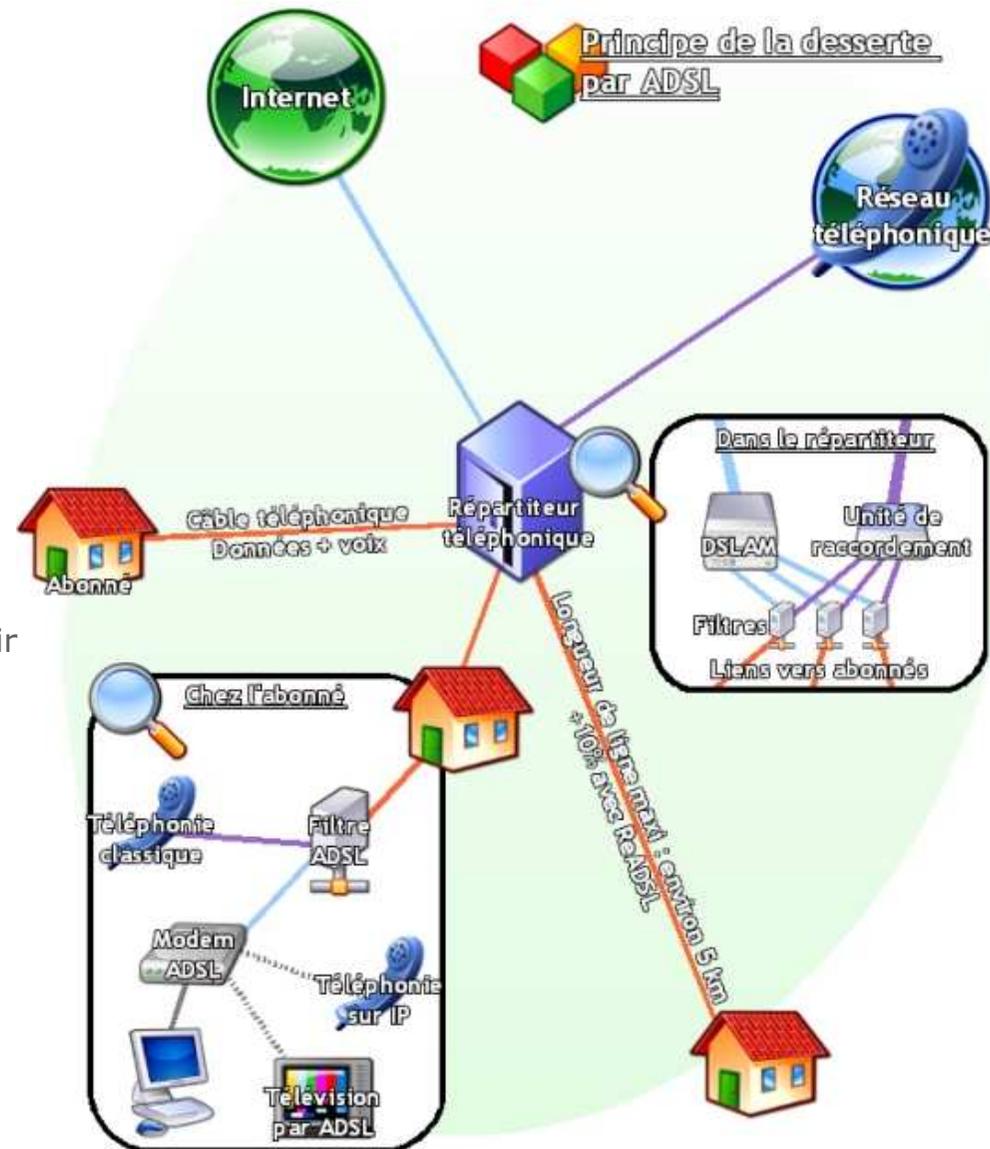
Source : CETE



## Les réseaux numériques

### Le haut débit : technologies DSL

- Les technologies DSL (digital subscriber line / ligne numérique d'abonné)
  - ▶ Utilisation du câble cuivre assurant la desserte téléphonique
  - ▶ L'ADSL (asymétrique) est la technologie haut débit la plus utilisée en France
- Points forts :
  - ▶ Technologie largement déployée et bien maîtrisée
  - ▶ Utilisation du réseau existant (peu de travaux à réaliser)
  - ▶ Débits offerts suffisants pour les besoins actuels mais limités pour les usages à venir
- Points faibles
  - ▶ Zone de desserte limitée à quelques km autour du répartiteur téléphonique (NRA)
  - ▶ Niveau de service dépend de la distance entre l'abonné et le NRA (inégalité des territoires pour l'accès à Internet : zones blanches, zones à faible débit)
  - ▶ Utilisation de l'infrastructure de France Télécom (La réglementation impose à FT de mettre ce câble à disposition de tout opérateur qui en fait la demande : le dégroupage)



### ■ Les éléments physiques

- ▶ Le répartiteur téléphonique ou noeud de répartition d'abonnés (NRA) relié à la fois au réseau de téléphone et au réseau internet
- ▶ Au sein du répartiteur, un équipement spécifique DSLAM
- ▶ Le câble téléphonique de cuivre transportant à la fois le signal téléphonique voix et les données
- ▶ chez l'abonné, un filtre (séparer le signal données du signal voix) et un modem ADSL (box)

### ■ Eligibilité d'un secteur à l'ADSL

- ▶ l'équipement en DSLAM du répartiteur téléphonique dont il dépend (tout le territoire français)
- ▶ Câble téléphonique multiplexé (partage de la ligne entre plusieurs abonnés)
- ▶ la distance entre les abonnés et le NRA de rattachement : Si l'affaiblissement est trop important, le service DSL sera dégradé (débit très faible, déconnexions intermittentes), voire indisponible (zone blanche). Affaiblissement fonction de la distance mais également du diamètre du câble (ADSL : rayon de 5 km, le débit maximum est obtenu pour les lignes < à 2 km)

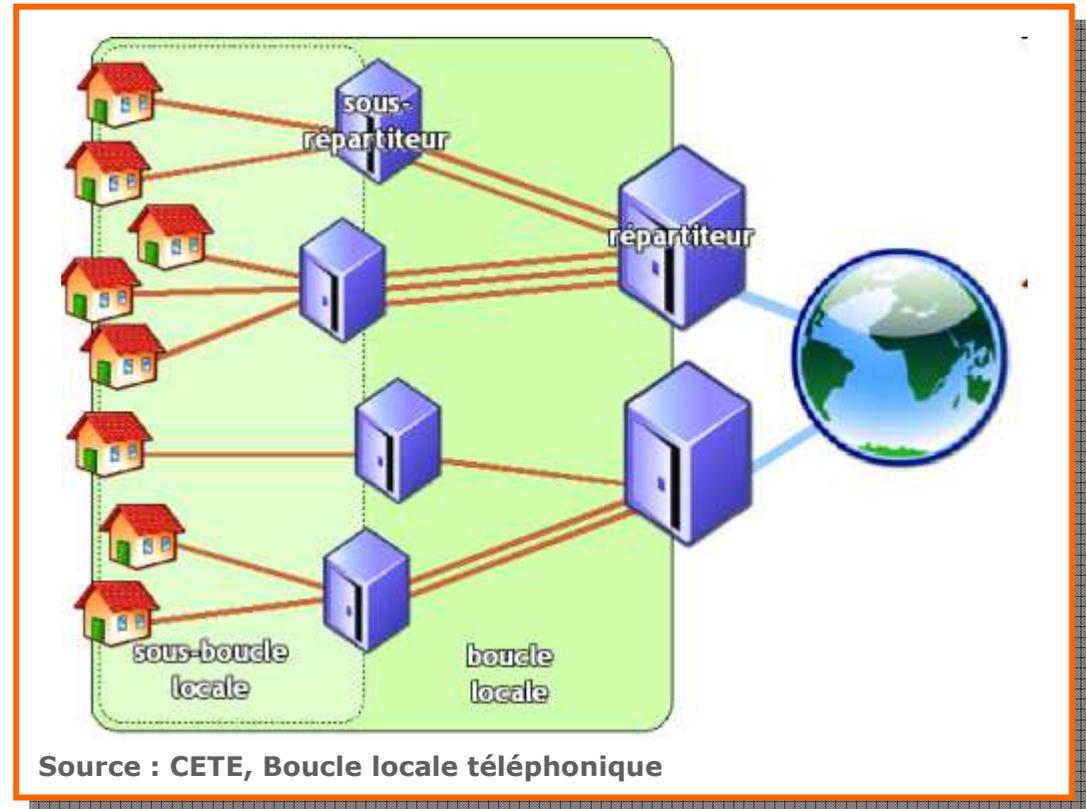
### ■ Variantes xDSL :

- ▶ L'augmentation de portée : le **ReADSL** ("Reach extended" ADSL), augmenter la puissance du signal mais débits dans la zone de "portée étendue" limités (maximum 512 kbit/s) : fournir un service minimum à des abonnés en limite de couverture de l'ADSL
- ▶ Un débit plus élevé : **ADSL2+**, débits théoriques de 20 Mbit/s. Au-delà de 3 km du répartiteur, les débits ADSL2+ rejoignent ceux de l'ADSL.
- ▶ La symétrie avec le **SDSL** (symetric DSL) mais portée plus réduite, coût plus élevé, technologie pour l'entreprise.
- ▶ **HDSL** (High-bit-rate DSL), le **VDSL** (very high bitrate DSL) ou **VDSL2** offre des débits plus élevés, ainsi qu'une possibilité de symétrie (portée limitée)



■ Solutions à la sous-boucle : NRA-HD et NRA-ZO

- ▶ Malgré les améliorations successives apportées aux technologies DSL (ReADSL, ADSL2+), la longueur de la ligne reste une limite forte.
- ▶ Solution : **utiliser plusieurs lignes téléphoniques** parallèles pour desservir un même client (augmenter le débit utile ou la portée du signal).
- ▶ Solution : Action au niveau **des sous-répartiteurs**, plus proches des clients, au niveau desquels sont installés les DSLAM (réduire la distance parcourue par le signal DSL et donc l'atténuation qu'il subit)
  - ▶ **NRA-HD** (*haut débit*), raccordés au NRA principal par fibre optique et permettant d'optimiser les débits (zones d'activités)
  - ▶ **NRA-ZO** (*zone d'ombre*), mis en place en zones peu denses pour étendre les zones de couverture DSL

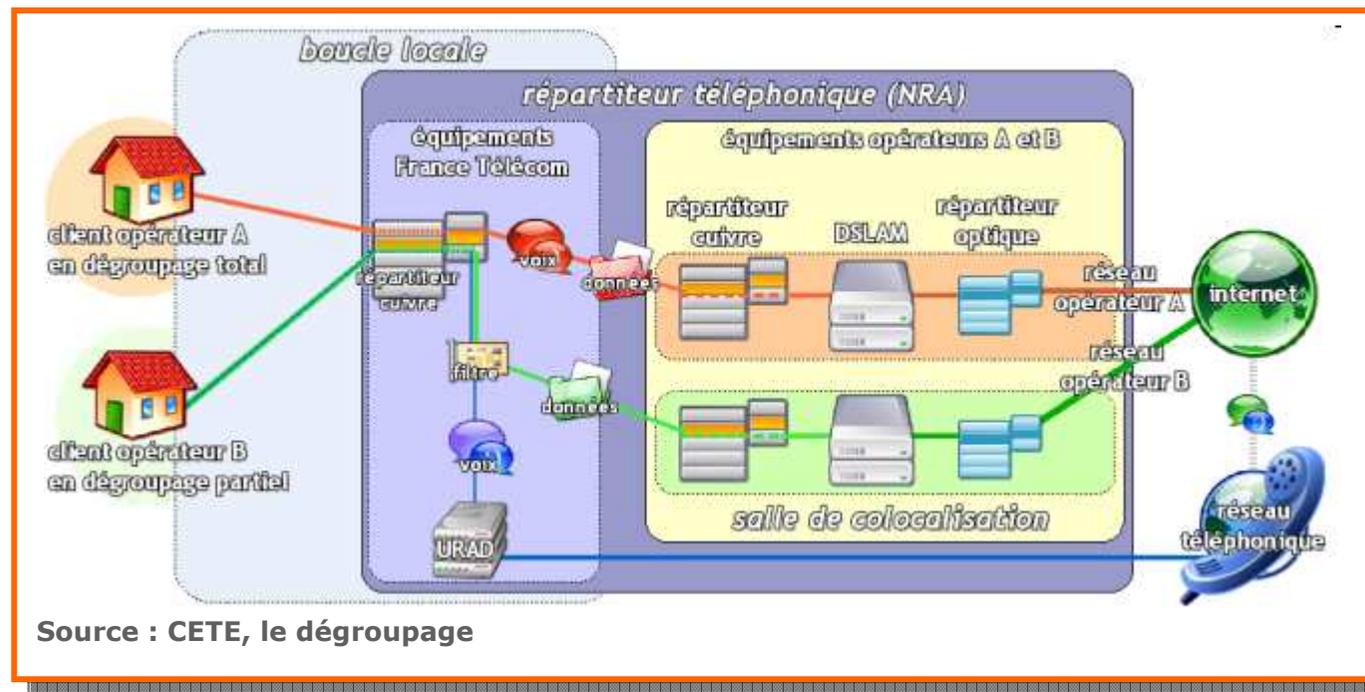


■ Autres solutions :

- ▶ Accès à la sous-boucle pour la montée en débit (offre en cours de construction / LME).
- ▶ Boucle locale de fibre optique

## Les réseaux numériques

### Le haut débit : dégroupage



#### ■ Contexte :

- ▶ Situation de France Télécom en monopole sur ce réseau capillaire (aucun opérateur concurrent n'était à même de développer un réseau similaire dans des conditions financières acceptables) : le régulateur a imposé le dégroupage des lignes téléphoniques. Les opérateurs alternatifs ont pu proposer leurs propres services DSL dans des conditions favorables (2000).

#### ■ Deux types de **dégroupage** de la boucle locale.

- ▶ En **dégroupage total**, l'opérateur alternatif dispose de l'intégralité de la ligne de l'abonné, qu'il raccorde à ses propres équipements. L'abonné n'est dans ce cas-là plus lié à France Télécom.
- ▶ En **dégroupage partiel**, l'opérateur alternatif utilise la ligne pour transporter les données, tandis que France Télécom continue de fournir la téléphonie traditionnelle.

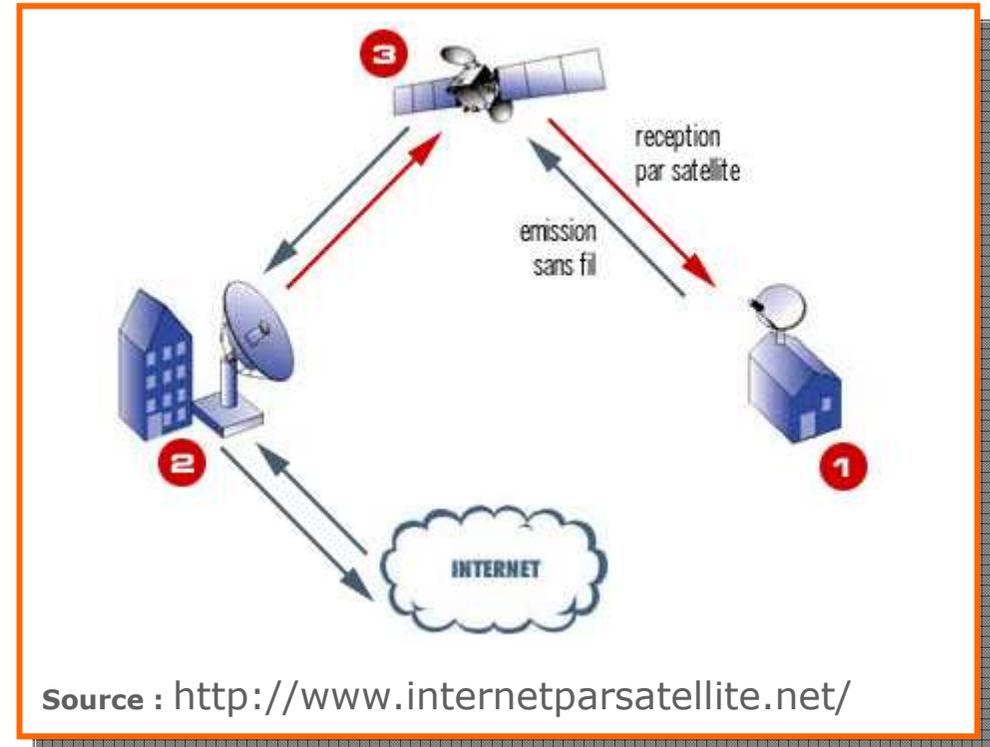
- **Pour un opérateur, le dégroupage d'un répartiteur téléphonique consiste à :**
  - ▶ **relier ce répartiteur à son propre réseau national**, à l'aide d'une connexion à très haut débit (liaison fibre optique en propre ou louée).
  - ▶ **installer ses propres équipements** dans le local de colocalisation : un DSLAM, répartiteurs cuivre et optique, etc.
  - ▶ location à France Télécom de la paire téléphonique et de l'espace occupé dans le répartiteur
- ✚ Coûts : Intervention des opérateurs aux zones rentables (l'opérateur ne viendra que si les revenus apportés localement par ses propres abonnés haut débit lui permettent de rentabiliser son investissement initial).
- **Pour l'abonné, le dégroupage présente des avantages :**
  - ▶ un élargissement de l'offre (plus variée, plus innovante) et une baisse des tarifs
- **Pour l'action publique : attractivité et compétitivité du territoire**
  - ▶ Sur l'agglomération : presque tous les répartiteurs sont dégroupés ou en voie de l'être
  - ▶ Les collectivités locales peuvent avoir un rôle déterminant dans l'extension du dégroupage : par leurs investissements, elles peuvent contribuer à **réduire les barrières à l'entrée pour les opérateurs alternatifs** (accélération dès 2003 grâce à l'action de NM) (marchés publics, mise à disposition de local de colocalisation, RIP desservant les répartiteurs...)



## Les réseaux numériques

### Le haut débit par satellite

■ **Principe** : le signal est envoyé depuis un point A en direction d'un satellite placé en orbite géostationnaire, qui les renvoie vers un point B qui peut être distant du point A de plusieurs centaines de kilomètres. Des « hubs » satellites (noeuds d'interconnexion entre le satellite et les réseaux terrestres) assurent le lien de collecte pour les abonnés au satellite.



■ **Avantages** :

- ▶ couverture de très grandes étendues ;
- ▶ technologie disponible sur l'ensemble du territoire, solution aux problèmes de zones blanches
- ▶ coût d'abonnement proche de l'ADSL (en desserte) pour les nouvelles offres ;
- ▶ Accès bidirectionnel (en monodirectionnel : émission via une connexion bas débit par modem RTC)
- ▶ Pas de travaux nécessaires (Solution alternative lorsque le Wi-Fi ou le WiMAX restent trop coûteuses pour de faible densité).

## Les réseaux numériques

### Le haut débit par satellite

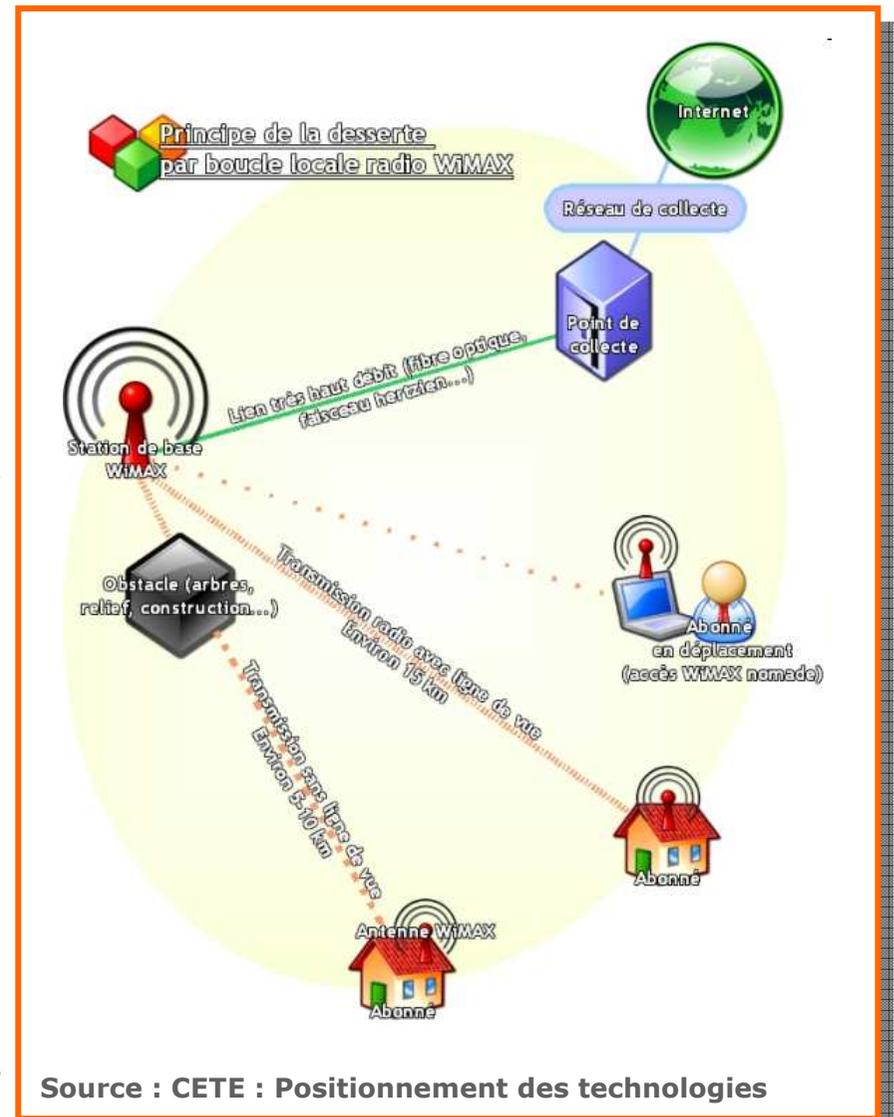
- Faiblesses : performances limitées
  - ▶ **Latence : pénalise** les applications interactives nécessitant du temps réel (téléphonie, jeu en réseau, certaines applications de télétravail...),
  - ▶ **débit limité** et **partagé** entre les utilisateurs (cas pour toutes les technologies radio), limites sur les volumes téléchargés
  - ▶ Le **coût d'équipement du matériel client (parabole)** et les frais d'installation (300 à 500€)
  
- Les offres haut débit par satellite :
  - ▶ Plan numérique 2012 : solution envisagée pour une couverture à 512kb/s pour tous
  - ▶ Nouveau satellite lancé en 2010 pour offrir 70 Gbit/s de débit total à partager entre un à deux millions d'abonnés en Europe et au Moyen-Orient.
  - ▶ Convergence :
    - le satellite peut également servir à **émuler les offres triple-play** de l'ADSL, (ex. Offre packagée d'Orange : télévision sur satellite).
    - Pour les FAI satellite : coupler internet et télévision par satellite, et éventuellement la téléphonie avec toutefois des limites sur la qualité du service



## Les réseaux numériques

### Le haut débit : Wimax

- Le Wimax :
  - ▶ Technologie de communication haut débit sans fil, (Licences attribuées par l'ARCEP en juillet 2006)
- Territoires et usages
  - ▶ En zone rurale peu dense : couverture des zones blanches
  - ▶ En zone urbaine dense : haut débit nomade
  - ▶ Pas de couverture Wimax sur l'agglomération
- Points forts
  - ▶ Pas de travaux de génie civil (sauf la desserte des points hauts par un réseau)
  - ▶ Portée de plusieurs kilomètres (couverture de surfaces importantes autour de l'émetteur, de l'ordre de 5' à 10km).
  - ▶ Débits symétriques de plusieurs Mbit/s (débit réel lié à la distance entre l'utilisateur et la station, la topographie des lieux...)
  - ▶ Perspectives de nomadisme
- Points faibles
  - ▶ Technologie récente (Commercialisation des équipements mobiles WiMAX peu développée ...).
  - ▶ Nécessité de disposer d'un point haut (pylônes, bâtiments de grande hauteur...) pour les antennes et d'une licence
  - ▶ Eligibilité d'un site liée à de nombreux paramètres (étude radio nécessaire)
  - ▶ Débit partagé entre les usagers d'une même station



## Les réseaux numériques Haut et très haut débit mobile

- Technologies de téléphonie mobile : de plus en plus utilisées pour accéder à internet (convergence).
- Points forts : Fiabilité et robustesse (protocoles élaborés, bandes de fréquences protégées)
- Points faibles : coût, complexité de mise en œuvre (« priorité » aux zones les plus denses et rentables).

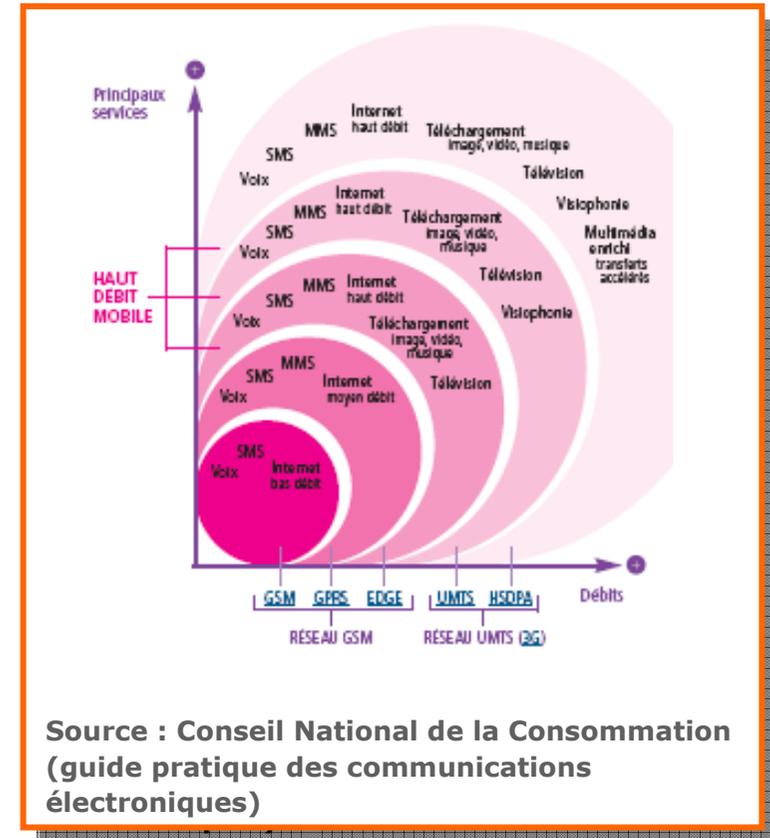
- Technologies et Débits accessibles :
  - ▶ Du GSM (adapté pour l'accès internet avec GPRS puis Edge) à la 3G/3G+ (UMTS, adapté au haut débit mobile avec HSDPA) vers le LTE

- Edge : 200 kb/s
- 3G(UMTS) : 384 kb/s
- 3G+ (HSDPA, HSxPA) : 1 à 10/15 Mb/s (download)

- accès à Internet avec un niveau de service suffisant pour des usages simples (navigation web, messagerie...).

- 4G : LTE (Long Term Evolution) vers 100 Mb/s en voie descendante et de 50 Mb/s en voie ascendante (2011-2012)

- TMP, téléchargement à haute vitesse, le streaming, la vidéoconférence
  - rôle à jouer pour étendre la couverture haut débit dans les zones blanches (où la fibre ne sera pas déployée par exemple)
  - Concurrence avec le Wimax



## Aménagement numérique du territoire

### Les zones blanches et grises

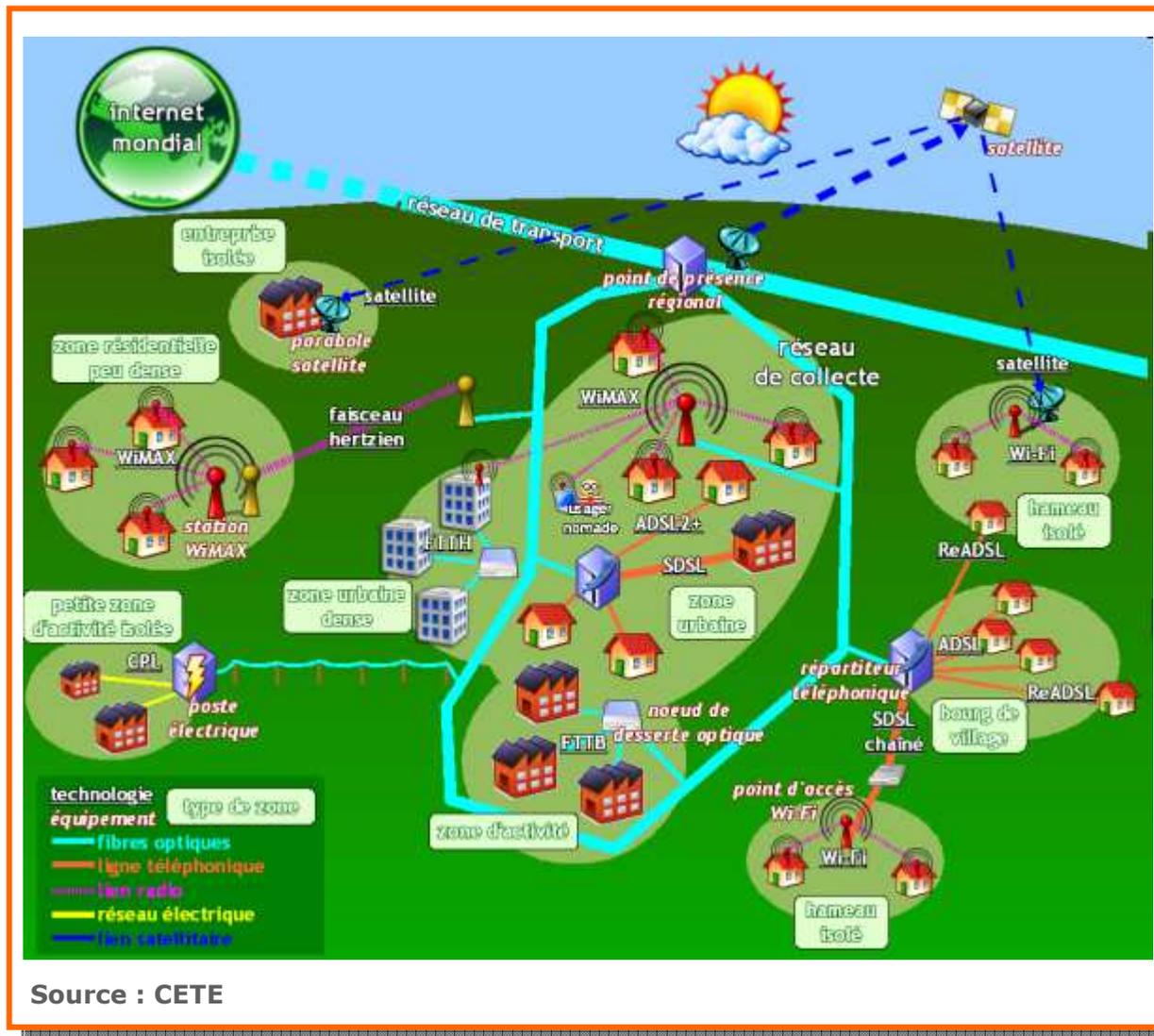
#### ■ Les **zones blanches** (zones d'ombre)

- ▶ zone géographique non desservie par un service de communication électronique (zone blanche de la téléphonie mobile, de l'accès haut débit à internet). Par abus de langage, zone blanche haut débit : absence de desserte ADSL sur un territoire. Une zone blanche est ainsi une zone non desservie par l'ADSL, et pour laquelle aucune solution alternative n'a encore été déployée.
- ▶ Plutôt localisées dans les territoires ruraux, mais il en existe également en ville, ponctuellement.
- ▶ Résorption des zones blanches : Pour des raisons d'égalité des populations et d'aménagement équilibré du territoire
  - Utilisation de variantes DSL permettant d'augmenter la portée (ReADSL).
  - Extension du réseau téléphonique existant (mise en place de nouveaux répartiteurs et sous-répartiteurs) et solution d'accès à la sous-boucle (NRA-ZO)
  - Utilisation de technologies alternatives (Wimax, satellite, haut-débit mobile)

#### ■ Les "**zones grises**"

- ▶ zones desservies en haut débit, mais non concurrentielles et présentant des offres moins diversifiées et moins innovantes
- ▶ Résorption des zones grises : compétitivité et attractivité du territoire
  - Coexistence de plusieurs technologies : DSL, câble, Wi-Fi...
  - la zone est éligible au DSL et le répartiteur est dégroupé.





- Aménagement numérique équilibré :
- Combinaison pertinente des technologies les plus adaptées (coût, performances, caractéristiques techniques...) :
  - ▶ Aux besoins (accès performants du domicile, débits, mobilité, nomadisme, etc.)
  - ▶ À la configuration du territoire (densité du secteur, présence d'infrastructures mobilisables, relief, etc.)
  - ▶ A la diversité des populations (habitants, étudiants,...) et des acteurs économiques locaux (TPE, PME, grandes entreprises)
- Cette complémentarité se prolonge au sein même des logements (Wi-Fi, CPL et l'Ethernet, etc.) pour desservir toutes les pièces.

# Sommaire

1. Aménagement Numérique :
  - Evolution des besoins
  - Le secteur des communications électroniques
2. Les réseaux numériques et état des lieux
- ▶ 3. **Perspectives et nouveaux réseaux**
4. Rôle des collectivités locales
  - Quelques réalisations



## Les nouveaux réseaux

### Les tendances

#### ■ Ubiquité (être connecté en permanence)

- ▶ capacité, pour l'utilisateur, de se connecter depuis différents lieux
  - le nomadisme, l'utilisateur se connecte depuis différents endroits sans maintien de la connexion pendant un déplacement
  - la mobilité, l'utilisateur reste connecté même pendant un déplacement (en train, en voiture...).
- ▶ Repose sur les réseaux et technologies sans fil (WiFi, Wimax, THD mobile)

#### ■ Convergence

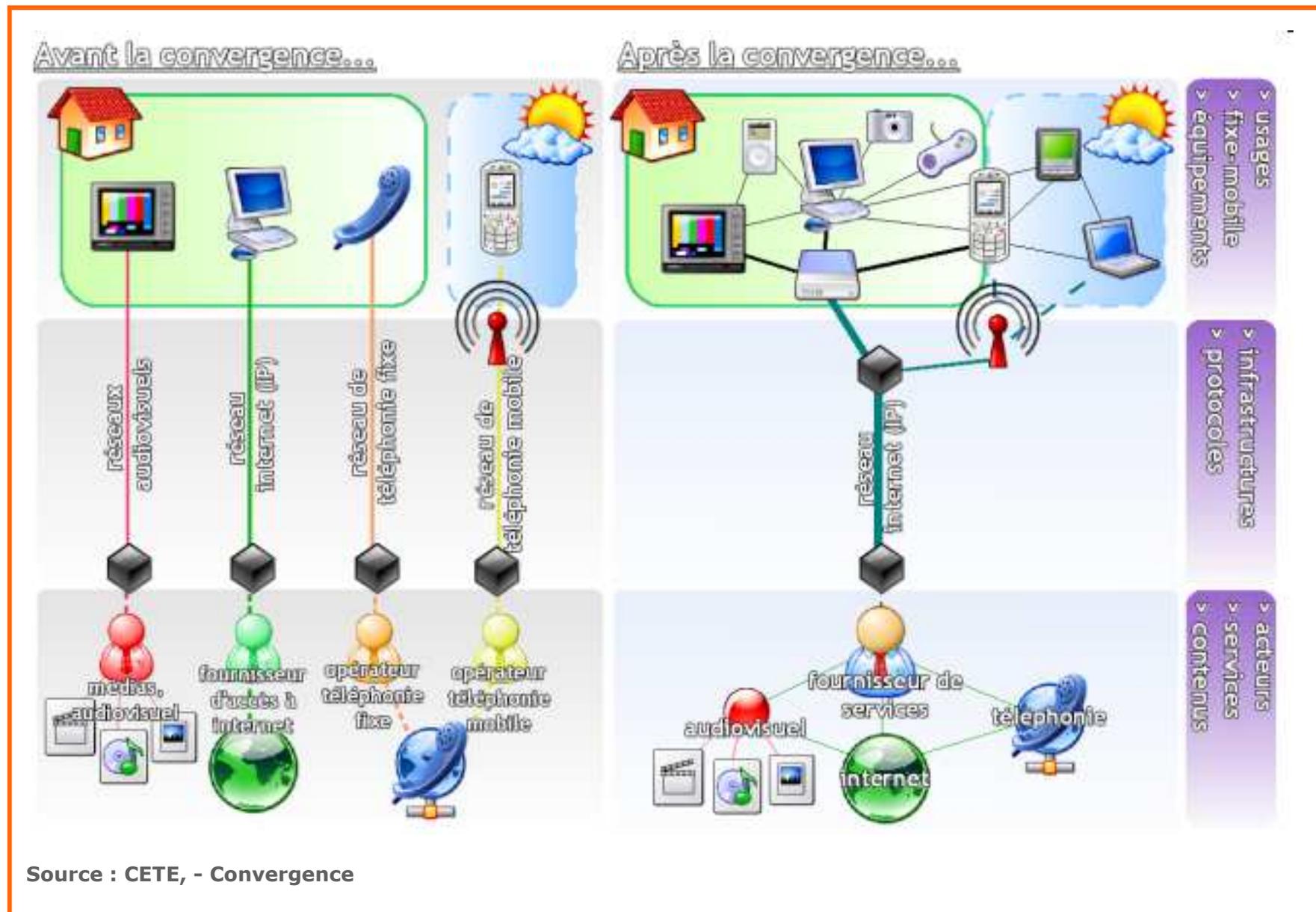
- ▶ Evolution des technologies et des services
  - Convergence fixe-mobile (services accessibles à l'utilisateur : équipement unique, accès depuis le domicile / l'extérieur),
  - Convergence entre l'audiovisuel et les communications électroniques (triple play).
- ▶ Objectifs : économies d'échelle (mutualisation des réseaux, transparence des solutions techniques et matérielles) et développement de nouveaux services multimédia (rapprochement des contenus).

#### ■ Très haut débit à l'abonné

- ▶ La principale technologie permettant d'offrir à l'utilisateur une connexion à très haut débit est la fibre optique jusqu'au domicile (FTTH, fiber to the home).
- ▶ Construire un nouveau réseau optique de desserte

# Les nouveaux réseaux

## Une nouvelle vision du réseau



Source : CETE, - Convergence

## Les nouveaux réseaux

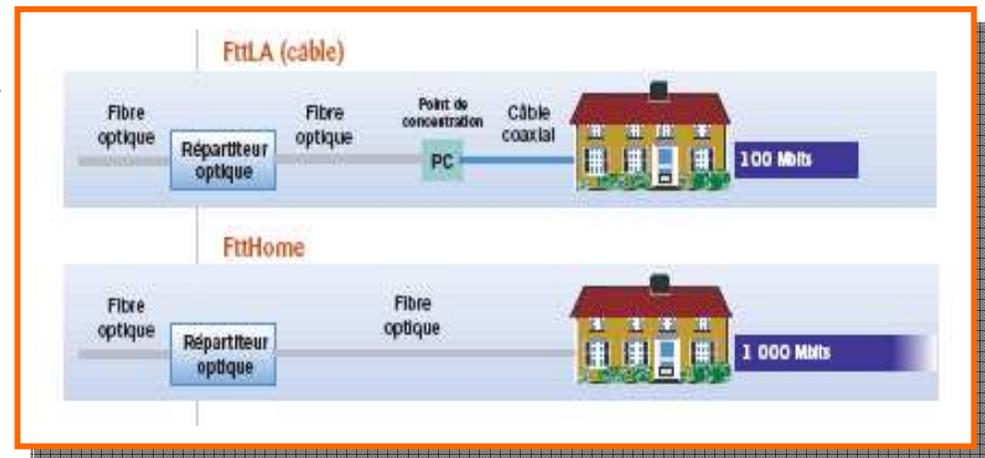
### Le très haut-débit et la fibre à l'abonné

#### ■ Evolution des besoins vers le très haut débit

- ▶ La fibre constitue un support pérenne et évolutif (pas de limitation des débits, de contraintes dues à la distance) : la fibre optique offre des débits de plusieurs centaines de Mbit/s et est peu sensible à l'atténuation par la distance

#### ■ Réseaux de desserte en fibre optique : FTTx ( Fiber To The..., « fibre jusqu'à... ») : la fibre au plus près de l'utilisateur final.

- ▶ X = H : au domicile (FTTH)
- ▶ X = N : quartier (FTTN)
- ▶ X = B, au pied d'immeuble (FTTB)
- ▶ X = La, au dernier amplificateur (FTTLA)



#### ■ Architecture des réseaux :

- ▶ le point-à-point : chaque habitation est reliée au central par une fibre dédiée.
- ▶ le point-multipoint (« PON », passive optical network) : une fibre unique part du central et dessert plusieurs habitations, lesquelles sont raccordées à cette fibre au niveau d'un équipement intermédiaire (économies sur la quantité de fibres à poser, sur le dimensionnement des infrastructures d'accueil).

## Le très haut-débit et la fibre à l'abonné

### Les aspects économiques

#### ■ Enjeux :

- ▶ Déploiement d'un nouveau réseau (boucle locale) jusqu'aux habitations en Fibre optique
- ▶ Coûts de déploiement élevés : GC / infrastructures d'accueil (~ 70-80% d'un réseau)

#### ■ Contexte nouveau : Situation concurrentielle

- ▶ Plusieurs opérateurs concernés (situation différente de l'ADSL : Utilisation de la boucle locale téléphonique de France Télécom)
- ▶ Les investissements importants rendent la réalisation de réseaux parallèles distincts non viables économiquement : mutualisation d'une partie du réseau optique et utilisation partagée d'infrastructures (diminuer les coûts, éviter la multiplication des réseaux du domaine public).

#### ■ Déploiements FTTx dans le monde et en France

- ▶ Certains pays sont déjà très avancés (Japon, la Corée du Sud)
- ▶ En France : Paris et les zones denses des grandes agglomérations depuis 2007
  - Déployé par les opérateurs privés pour de l'habitat collectif essentiellement
  - Localisés dans les zones rentables et denses :
    - Sur Nantes : Orange (FTTH) et Numéricâble (FTTLa)
- ▶ Desserte des entreprises (FTTB) : seules ~20 000 entreprises sont desservies en fibre optique sur le territoire français (Des offres fibre optique localement disponibles pour les entreprises mais financièrement encore coûteuses)

#### ■ Elaboration du **cadre réglementaire** (mi-2009)

- ▶ Ouverture de l'offre de génie civil de FT aux autres opérateurs (opérateur en position dominante)
- ▶ Mise à disposition de tous les opérateurs d'un cadre clair pour permettre à tous d'investir dans la fibre

## Le très haut-débit et la fibre à l'abonné

### La réglementation (LME)

#### ■ LME (Loi de modernisation de l'économie) (04/08/2008)

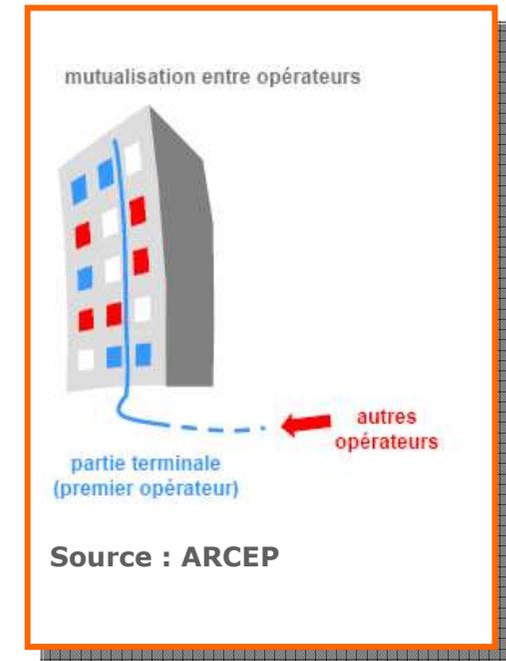
- ▶ Volet Numérique : faciliter et encourager le déploiement des réseaux très haut débit
- ▶ Article 109 :
  - Faciliter l'accès des opérateurs aux immeubles existants
  - Droits et obligations des opérateurs, des propriétaires d'immeubles
  - Pré-câblage obligatoire des immeubles neufs en fibre optique

#### ■ 3 décrets d'application (15/01/2009)

- ▶ Décret [2009-52](#) : Installation de fibre dans les bâtiments ou professionnels) obligatoire
  - Immeuble neuf > 25 logements (PC délivré à partir de 2010)
  - Tout immeuble (PC délivré à partir de 2011)
  - Installation d'une fibre (au moins) par logement / local
- ▶ Décret [2009-53](#) : droit d'accès au THD pour les occupants d'immeubles existants (~droit à l'antenne)
  - le propriétaire d'un immeuble ne pourra pas s'opposer à ce qu'un occupant soit raccordé à un réseau très haut débit, sauf motif sérieux et légitime
- ▶ Décret [2009-54](#) : relations entre l'opérateur et le propriétaire de l'immeuble – Convention (installation, maintenance, ouverture du réseau aux autres opérateurs).
  - Pas de contrepartie financière pour l'immeuble
  - Mais possibilité de contrepartie sous forme de fourniture de services de communications électroniques / audiovisuelle (ex. service antenne ou triple-play social)

#### ■ Calendrier :

- ▶ Expérimentations et élaboration du cadre réglementaire en cours (mi-2009) (arrêtés pour la mutualisation, le nombre de fibres par logement, les spécifications pour l'interopérabilité, etc (cadre réglementaire)
- ▶ Passage à la phase opérationnelle de déploiement de la fibre optique (fonction de la densité des territoires)



# Sommaire

1. Aménagement Numérique :
2. Les réseaux numériques et état des lieux
3. Perspectives et nouveaux réseaux
- ▶ 4. Rôle des collectivités locales
  - Quelques réalisations



## Rôle des collectivités locales

# Les enjeux de l'intervention publique

### ■ Etat des lieux :

- ▶ le souci de rentabilité des opérateurs, accentué par le jeu de la concurrence, a concentré leurs investissements dans les zones denses, au détriment du reste du territoire.
- ▶ Le constat d'une fracture numérique géographique (zones denses et avec un fort potentiel télécom), sociale (accès à Internet, formation ou accompagnement, et ...), économique, justifie, voire nécessite, une intervention publique.

### ▶ Enjeux :

- ▶ **L'aménagement du territoire** : couverture haut débit et très haut débit (fixe et mobile) permettant l'accès aux services numériques en tout point du territoire.
- ▶ Le **développement économique et la compétitivité du territoire** : permettre aux acteurs économiques locaux (TPE, PME, grandes entreprises) d'avoir accès à des services numériques à des conditions attractives et performantes (concurrence)
- ▶ La **vie du citoyen, l'attractivité du territoire** : existence d'une concurrence, d'une diversité et d'une performance des services numériques
- ▶ La **Modernisation et l'efficacité des services publics** / action publique

### ■ Les acteurs de l'aménagement numérique :

- ▶ L'opérateur historique : sur le plan des infrastructures de desserte, France Télécom est inévitablement en position dominante grâce au réseau téléphonique.
- ▶ Des opérateurs « alternatifs » dont certains disposent de leurs propres infrastructures jusqu'à l'abonné : câble coaxial (Numéricâble), fibre optique, radio...
- ▶ Des opérateurs gestionnaires d'infrastructures et fournisseurs de services et des opérateurs bénéficiant de mise à disposition d'infrastructures
- ▶ Des acteurs tiers disposant également d'infrastructures structurantes pour les réseaux télécoms : gestionnaires d'autoroutes, RTE, RFF, etc.
- ▶ Les collectivités et les délégataires de réseaux d'initiative publique.



## Rôle des collectivités locales

# Les enjeux de l'intervention publique

### ■ Plusieurs niveaux d'intervention :

- ▶ **Usages** : utilisation par les usagers des services proposés. Le développement des usages dépend de la richesse des services, de leur appropriation par les utilisateurs, mais aussi de la performance du réseau. Il permet de nouvelles formes d'activités ou de services à la personne
- ▶ **Services** : de natures diverses (visioconférence, sauvegarde de données sur site distant, etc.) et pour différents utilisateurs (économiques, publics, particuliers). Recherche d'accessibilité aux services pour tous (lutte contre la fracture numérique), de performance et de diversité
- ▶ **Réseau** : couverture géographique, concurrentielle et « technologique » (haut débit fixe et mobile, débit, qualité de service) et mise à disposition d'**infrastructures d'accueil** (ouvrage de génie civil support des réseaux : fourreaux, pylônes, fibre, locaux, etc.) à déployer et à maîtriser (identification, occupation, etc.)

### Un contexte en évolution

- **LME** (montée en débit / FTTH) : arrivée de la fibre à l'abonné (obligation de pré-fibrer les bâtiments neufs dès 2010)
- Des investissements privés (opérateurs) orientés vers les zones denses, rentables (THD)
- **Plan de développement de l'économie numérique** : « droit opposable » au haut débit

### ■ Déploiement sur le territoire de Nantes Métropole de différents réseaux complémentaires haut débit et très haut débit :

- ▶ Réseau très haut débit métropolitain en fibre optique : O-MEGA
- ▶ Réseau haut débit sans fil au centre de Nantes : Nantes WiFi Cité
- ▶ Expérimentation CPL sur un quartier d'habitat social : Malakoff Numérique



## Rôle des collectivités locales

# Cadre de l'intervention publique

### ■ Réglementation

- ▶ La loi du 21 juin 2004 pour la confiance dans l'économie numérique (LCEN) : intervention des collectivités territoriales pour établir et d'exploiter des réseaux de communications électroniques (compétences : article L 1425-1 du CGCT).
  - Pour pallier un éventuel déficit des offres privées sur le territoire
  - Pour mise à disposition du réseau aux opérateurs, pour l'exploiter directement pour fournir de la bande passante ou des lignes abonnés à des fournisseurs de service (opérateur d'opérateurs), voire fournir indirectement un accès à l'utilisateur final en cas d'insuffisance avérée (procédure formelle) d'initiative privée (opérateur de services).

### ■ Encadrement de l'action publique :

- ▶ Elle doit être transparente, non discriminatoire et respecter le jeu de la concurrence
- ▶ Elle recherche à optimiser son intervention : cohérence entre les différents réseaux d'initiative publique mis en place par les différents échelons territoriaux.

### ■ Les leviers d'action permis par l'article L1425-1

- ▶ La mutualisation des infrastructures : dans la construction d'un réseau, le génie civil est le plus couteux, en mutualisant les infrastructures, cela permet de réduire les coûts d'entrée pour les opérateurs.
- ▶ Une contribution financière : en mettant à disposition des opérateurs des infrastructures ou réseaux à des prix inférieurs aux coûts réels, par la compensation d'obligations de service public préalablement définies par la collectivité

## Rôle des collectivités locales

# Réseau THD OMEGA

### ■ Historique :

- ▶ Réseau intercommunal à très haut débit initié en 1998, créé dès 2003

### ■ Objectifs :

- ▶ Fournir à l'ensemble des sites raccordés, des services de télécommunications performants, à haute valeur technologique et à moindre coût
- ▶ Contribuer à la modernisation des missions de service public, au développement économique et à l'attractivité du territoire

### ■ Périmètre (3 phases) :

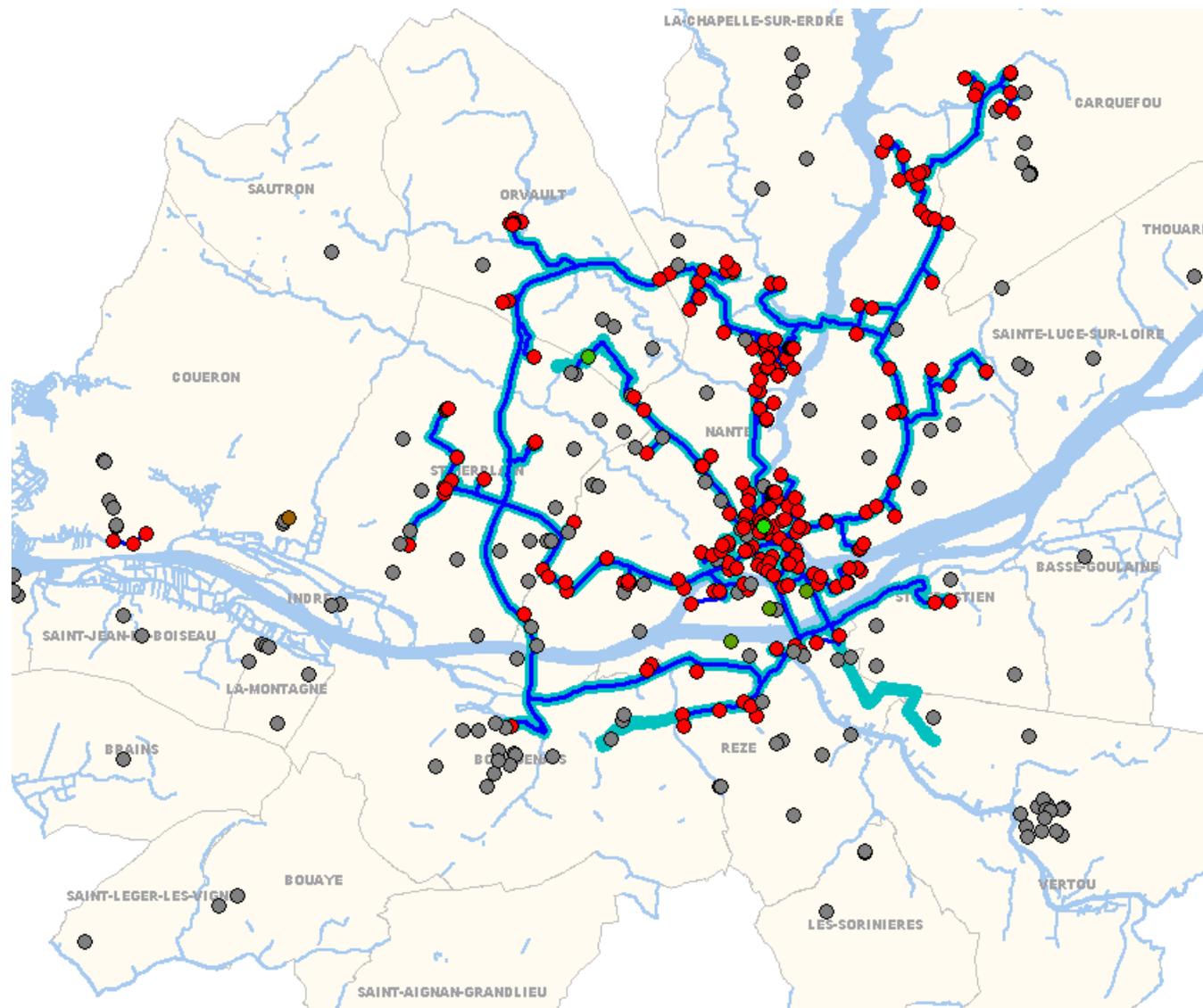
- ▶ Raccorder à très haut débit les établissements d'enseignement supérieur, de recherche
- ▶ Etendre aux établissements de santé et aux collectivités
- ▶ Ouvrir le réseau aux opérateurs

### ■ Enjeux :

- ▶ Mener une politique de développement et d'aménagement du territoire plus efficace
- ▶ Optimiser l'utilisation rationnelle du domaine public (éviter les ouvertures de tranchées inutiles), favoriser le développement de nouveaux services
- ▶ Favoriser la mise en place d'une offre concurrentielle
- ▶ Intervenir au niveau local pertinent de l'intercommunalité
- ▶ Déployer de façon plus rapide le dégroupage ADSL
- ▶ Mieux répondre aux demandes de raccordement à haut débit des entreprises et des particuliers



## Rôle des collectivités locales Réseau THD OMEGA



## Rôle des collectivités locales Réseau THD OMEGA

### ■ O-MEGA : un des plus grands réseaux haut-débit métropolitain en France

- ▶ Plus de 200 sites raccordés, 25 zones d'activités
- ▶ 180 km de câbles (fibre optique)
- ▶ 11000 km de brins de fibres optiques

### ■ Construction du réseau :

- ▶ Le long des lignes de tramway (et du busway),
- ▶ des opportunités de chantiers opérateurs (périphérique), de travaux d'aménagement d'espace public
- ▶ des travaux de génie civil propres, des effacements de réseaux
- ▶ des conduites abandonnées (Gaz ou eau)



### ■ Les sites raccordés :

- ▶ Collectivités : Sites de la NM, des 24 communes, SEM, du conseil général, régional, etc.
- ▶ Centre Hospitalier Universitaire de Nantes, Hôpitaux, Cliniques Nantaises, ... (Télé-médecine, Télédiagnostic, transfert d'images médicales, Accès mutualisé aux bases de données, etc)
- ▶ Université de Nantes, Rectorat, CROUS, grandes écoles, etc.(Accès au réseau RENATER, aux calculateurs nationaux, Transmission des résultats de travaux scientifiques, Télé-enseignement,...)
- ▶ **Des opérateurs** : Location de fibre optique, de fourreaux auprès de plusieurs opérateurs (Completel, SFR, Bouygues Télécom, etc.)

## Rôle des collectivités locales

# Réseau WiFi

### ■ Le Wi-Fi

- ▶ Le Wi-Fi est une technologie de réseau local sans fil (WLAN) permettant de couvrir une zone sur un rayon de plusieurs dizaines de mètres à des débits atteignant 25Mbit/s.

### ■ le réseau maillé (mesh network) : Les différents points d'accès communiquent entre eux

- ▶ réduction du nombre de liens de collecte nécessaires et donc du coût de construction et d'exploitation du réseau
- ▶ consolidation et optimisation du réseau (possibilités de redirection du trafic en cas de panne d'un élément, possibilités de répartition de charge)
- ▶ facilité d'extension du réseau (ajout de point d'accès en bordure de la zone déjà couverte)

### ■ Points forts

- ▶ installation simple, sans travaux de câblage (coûts réduits)
- ▶ un accès permanent et omniprésent dans une bande de fréquence d'utilisation libre
- ▶ débits symétriques de plusieurs Mbit/s
- ▶ nomadisme, perspectives de mobilité
- ▶ nombreux équipements disponibles et interopérables (PDA, les consoles portables, baladeurs multimédia etc.), des équipements hybrides (téléphones portables mixtes GSM/Wi-Fi)

### ■ Points faibles

- ▶ portée assez limitée (selon la puissance d'émission limitée par la réglementation, selon la présence ou non d'obstacles...)
- ▶ débit partagé entre les utilisateurs connectés à un même point d'accès
- ▶ Sécurité (informatique) : brouillages, etc.

## Rôle des collectivités locales Nantes WiFi Cité

### ■ Objectifs :

- ▶ Favoriser la mobilité et les échanges des Nantais
- ▶ Renforcer l'attractivité économique et touristique de la métropole (**service de nomadisme/mobilité**)
- ▶ Contribuer à l'animation du commerce dans le centre ville
- ▶ **Innovation et rayonnement international** : Nantes Métropole se dote de services WiFi urbains maillés équivalents à d'autres métropoles européennes (Londres, Amsterdam, Birmingham) et internationales (Philadelphie, Portland, Taipei).
- ↳ Appel à projets pour équiper de liaisons Internet sans fil les quartiers prioritaires de la ville de Nantes (principaux lieux publics extérieurs, quartiers d'affaires) : **Nantes WiFi Cité**

### ■ Les services:

- ▶ Accès à Internet (musique, video, etc.)
- ▶ Consultation d'informations sur l'agglomération nantaise (InfoCirculation, services des transports en commun),
- ▶ Nouveaux usages en matière de mobilité urbaine (ticket de réduction WiFi, animation commerciale "WiFi Days", système de comptage automatique, etc ...)

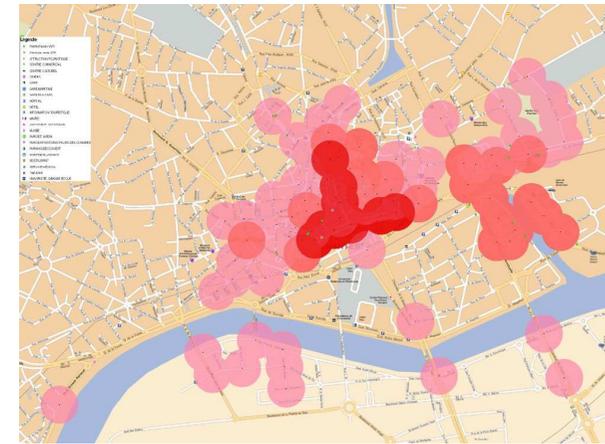
### ■ Les utilisateurs concernés:

- ▶ La population de l'agglomération nantaise : résidents, étudiants
- ▶ Les touristes
- ▶ Les professionnels : commerçants, hommes/femmes d'affaires
- ▶ Les collectivités : agents municipaux, intercommunaux

## Rôle des collectivités locales Nantes WiFi Cité

### ■ Le périmètre :

- ▶ Couverture des zones touristiques clés et des zones à forte activité commerciale du cœur de ville
- ▶ Les zones de détente
- ▶ Quelques stations de tramway



### ■ Les investissements :

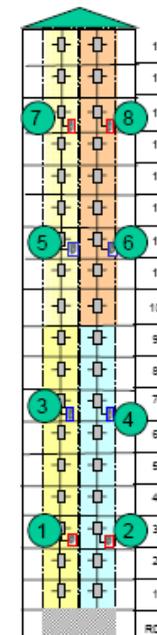
- ▶ Pas de coûts d'investissement, installation, exploitation pour Nantes Métropole
- ▶ Investissements réalisés par l'opérateur privé, proposition de services gratuits et de services payants :
  - ▶ accès à Internet (gratuit pour les sites web publics)
  - ▶ portail de contenus (informations municipales et publicités)
  - ▶ Prix : 3€ l'heure, 5€ les 24 heures, 10€ la semaine ou 16€ le mois

### ■ Facteurs clés du succès

- ▶ Santé publique : équipements installés conformes à la réglementation
- ▶ Intégration urbaine harmonieuse : implantation des antennes validée par l'architecte des bâtiments de France, consignes de sécurité respectées
- ▶ Qualité de service : bons débits du réseau WiFi, forte disponibilité
- ▶ Simplicité d'utilisation : accès au réseau et navigation sur le portail

## Rôle des collectivités locales la technologie CPL

- Le **courant porteur en ligne (CPL)** : technologie de communication électronique à haut débit s'appuyant sur le réseau électrique existant.
- Le CPL peut être utilisé en indoor (dans un bâtiment) et en outdoor (réalisation d'un réseau de desserte haut débit)
- **Points forts :**
  - ▶ utilisation d'un réseau existant, jusqu'à l'intérieur du domicile de l'abonné (le réseau électrique)
  - ▶ Délais de mise en œuvre plus courts (pas de lourds travaux, de câblage de l'immeuble)
  - ▶ débits de plusieurs Mbit/s
- **Points faibles :**
  - ▶ nécessité de pouvoir relier la grappe de postes électriques à un point de collecte
  - ▶ débit partagé entre les utilisateurs d'une même grappe
  - ▶ affaiblissement rapide du signal sur les câbles, nécessitant la mise en place de répéteurs
  - ▶ technologie assez peu répandue



## Rôle des collectivités locales

# Réseau CPL Malakoff Numérique

- **Contexte :** Grand Projet de Ville (GPV) Malakoff, habitat social
- **Objectifs :** Réduire la fracture numérique sociale
- **Comment :**
  - ▶ Etablir et exploiter, à moindre coût, un réseau de communications électroniques sur la boucle locale électrique (Expérimentation du Courant Porteur en Ligne (CPL) sur l'habitat social du quartier de Malakoff à Nantes)
  - ▶ Les utilisateurs : Habitants et milieu associatif local (1200 logements, ~ 4500 habitants)



- **Principes :**
  - ▶ Courant porteur en ligne à l'intérieur du bâtiment
  - ▶ Collecte des flux des bâtiments via une solution radio vers un point central
- Accès Internet haut débit dans tous les logements du quartier à un prix réduit en s'appuyant sur le CPL : Offre internet (1 Mb/s) + téléphonie : 15 € /mois
- **Extension possible vers les offres de gestion technique des bâtiments :**
  - ▶ télé-relève des compteurs (optimisation et maîtrise des dépenses en eau,...),
  - ▶ télé-alarmes (surveillance ascenseur),
  - ▶ gestion des accès, ...

## Le très haut-débit et la fibre à l'abonné

### Préparer l'arrivée du THD : rôle des collectivités

- Rôle de gestionnaire du domaine public
  - ▶ Sur le génie civil : en coordonnant les travaux, en incitant à la mutualisation, en autorisant le génie civil allégé (réduction des coûts)
  - ▶ Déploiement d'infrastructures d'accueil (fourreaux) en attente, neutre (capable de fonctionner avec des équipements de divers standards) et mutualisable (capable d'accueillir différents opérateurs et fournisseurs de services).
  - ▶ Maîtrise de ses infrastructures (identification des infrastructures mobilisables (fourreaux de réseaux dédiés ou non aux télécoms, conduite de gaz abandonnées, points hauts, ...) en vue de réutiliser l'existant et réduire d'autant les coûts du projet)
- Déployer un Réseau d'initiative publique (RIP) (volet THD)
- Mettre à disposition des informations locales : relevés de terrain, systèmes d'information géographique (SIG) pour le domaine public
- Connaissance numérique du territoire en matière de services numériques (débits, tarifs, qualité de service, services associés, etc.) et de présence d'infrastructures et réseaux opérateurs (couverture et disponibilité des offres, etc.)
- Soutien au développement des usages et services numériques
- Dialogue avec les opérateurs : veiller à la couverture homogène du territoire (Charte « opérateur citoyen »)

↪ Complexité dans l'articulation de l'intervention publique (intérêt général, aménagement du territoire) et l'intervention privée (rentabilité économique)



## Aménagement Numérique Bibliographie

- ARCEP : [www.arcep.fr](http://www.arcep.fr)
- CETE de l'OUEST (Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire) :  
<http://www.ant.developpement-durable.gouv.fr>
- AVICCA (**A**ssociation des **V**illes et **C**ollectivités pour les **C**ommunications électroniques et l'**A**udiovisuel):  
<http://www.avicca.org/>