



# **LES ENJEUX ET LES APPLICATIONS DES TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION (TIC)**

## **DANS NOTRE VIE QUOTIDIENNE ET LES ÉVOLUTIONS FUTURES**

par **DAMIEN LEBRET**  
*animateur ADIMAC (Association pour le développement économique et  
industriel du massif central et du centre).*

### I - GRANDS PRINCIPES

#### **RÉSEAU DE TRANSPORT**

##### **➔ AUTOROUTE, NATIONALE**

Ce réseau assure, depuis les noeuds d'interconnexion, le transport des données sur de longues distances (autoroutes de l'information) et le raccordement des backbones internationaux (via les GIX - Global Internet Exchange).

***La fibre optique est généralement utilisée pour ce type de réseau.***

#### **RÉSEAU DE COLLECTE**

##### **➔ ROCADE, DÉPARTEMENTALE**

Ce réseau permet de faire le lien entre les commutateurs qui centralisent les liaisons vers les abonnés et les points d'interconnexion du réseau de transport (POP).

***La fibre optique est généralement utilisée pour ce type de réseau.***

#### **RÉSEAU DE DESSERTE**

##### **➔ VICINALE, CHEMIN ACCÈS**

Ce réseau permet de faire le lien entre les abonnés et les points d'inter-connexion du réseau de collecte.

***Ces réseaux utilisent principalement la ligne téléphonique (technologies xDSL, RNIS, RTC) ou des technologies d'accès alternatifs (BLR, WiFi, satellite, etc.).***

## II - CONTEXTE

- **Télécommunications** : secteur ouvert à la concurrence jusqu'à la boucle locale depuis 01.01.2001
- **Collectivités territoriales** : autorisées à construire et exploiter des infrastructures de télécoms depuis 08.04.2004

## III - SUÈDE

- 9 millions d'habitants
- 4/5 de la France
- 290 communes
- 20 régions
- 1996 : péréquation entre communes : recettes fiscales redistribuées  
autonomie de gestion des collectivités : TIC,...

## **FAITS MARQUANTS**

- **Politique gouvernementale** : loi en 2000
  - 40 M€ backbone national
  - 190 M€ réseaux régionaux
  - 120 M€ réseaux locaux
  - 160 M€ réduction d'impôts pour usager final.
- **Forte mobilisation des collectivités** : 280 sur 290 communes ont un projet de réseau.
  - en 2003 : 215 communes raccordables.
- **Séparation propriétaire** du réseau-opérateur de transport-opérateurs de services pour favoriser le développement de la concurrence.
- **Logique du 1<sup>er</sup> km** (démarches entamées à partir du client, interconnexion de réseaux locaux).
- **Multiplicité de technologies** employées selon la densité et la taille du marché.
- **La fibre optique au pied du bâtiment** est la logique recherchée à moyen et long terme (ADSL, wifi, CPL sont des solutions transitoires).
- **Disponibilité de services** à valeur ajoutée (visio conférence, téléphonie sur Internet, TV qualité numérique, vidéo à la demande, jeux ...).

## IV - HAUT DÉBIT : DÉFINITION

**Le bas débit** : 56 kbits/s à 128kb/s

**Le moyen débit** : entre 512 kb/s et 2Mb/s

**Le haut débit** : supérieur à 2Mb/s

**Le très haut débit** : supérieur à 100Mb/s

### **MAIS**

***Le haut débit d'aujourd'hui sera le bas débit de demain***

## V - TECHNOLOGIES

### **1/ ADSL/XDSL :**

*Assymetric Digital Subscriber Line (voir chapitre technologies).*

Variation de la technologie DSL. Elle permet la transmission simultanée de la voix et des données avec un flux asymétrique : plus élevé en réception qu'en émission. La seconde génération ADSL, l'ADSL2+, permettra un débit accru dans le canal descendant.

### **2/ CPL**

La technologie CPL utilise le réseau de distribution électrique comme infrastructure de communication pour transporter l'information numérique. L'atout majeur de cette technologie réside dans la grande capillarité du réseau de distribution électrique, qui rend cette technologie particulièrement intéressante pour la réalisation de réseaux de desserte.

#### **Débit :**

- en intérieur : 5 à 45 Mbits/s théorique selon la technologie utilisée et le type d'architecture,
- en extérieur : 400 kbits/s chez l'utilisateur.

#### **Avantages :**

- Utilisation de l'infrastructure existante de distribution électrique.
- Rapidité et simplicité de mise en œuvre (pas de câblage).
- Taux de couverture important.
- Coût compétitif.

#### **Inconvénients :**

- Débit plus faible qu'un câble classique
- Performances liées à l'état du réseau électrique
- Limite concernant la portée
- Problèmes d'interopérabilité
- Autorisation d'expérimentation nécessaire en extérieur

**Usages :**

- en intérieur : utilisation pour la réalisation d'un réseau informatique interne à un bâtiment tel qu'un immeuble, une école.
- en extérieur : utilisation pour la réalisation d'un réseau de desserte et pour permettre l'accès à haut débit d'un ensemble des bâtiments, ville, quartier. Les données transitent alors jusqu'au client par l'intermédiaire du réseau de distribution basse ou moyenne tension.

**3/ FO**

La fibre optique est une technologie fiable qui autorise des débits importants (au minimum 1Gb/s soit 1000 Mb/s). C'est un outil incontournable du transport de hauts débits dans les backbones (épine dorsale, artère principale d'un réseau).

Ce sont les équipements d'extrémité qui gèrent le transport de l'information sur les liaisons. De leur puissance dépend le débit du réseau. La fibre optique reste marginale en ce qui concerne les réseaux locaux de distribution des services télécoms. Les abonnés finaux se connectent très souvent aux réseaux télécom via la paire de fils de cuivre téléphoniques qui arrive à leur domicile ou à leur entreprise.

**Avantages :**

- Débit,
- Evolutivité.

**Inconvénients :**

- Coût,
- Délais mise en œuvre.

**Usages :**

- Réseaux transport et collecte,
- A terme au pied du bâtiment (FTTH).

**4/ SATELLITE**

La technologie satellite est la seule qui permette d'atteindre un point quelconque si isolé soit-il. Il existe des solutions de communication à haut débit bidirectionnelles asymétriques pouvant répondre aux besoins des particuliers.

**Utilisation :**

- Supporte tous types des services haut débit (Internet, vidéo, etc.).

**Débit :**

- Pour une liaison bidirectionnelle le débit maximum est de 2 Mbits/s (voie descendante et montante). Pour une liaison unidirectionnelle, le débit peut atteindre 8 Mbits/s en voie descendante.

**Avantages :**

- Couverture globale, quelle que soit la situation géographique de l'abonné : urbaine, rurale ou isolée.
- Compatibilité avec des technologies de desserte de type Wi-Fi.
- Rapidité de mise en œuvre.

**Inconvénients :**

- Bande passante partagée,
- Temps de latence important (500 a 600 ms) : incompatibilité pour visioconférence, jeux en ligne,
- Coût important.

Des solutions de très haut débit via les satellites sont annoncés commercialement pour l'année 2004.

**5./WIFI /WIMAX**

Le WIMAX est un consortium constitué de grands noms de l'industrie des TIC : Intel, Fujitsu, British Telecom... qui vise le développement de la certification et de l'interopérabilité des équipements d'accès à haut débit sans fil utilisant le standard 802.16. Le but de ce consortium est de rendre cette technologie non propriétaire moins coûteuse que la BLR.

**Débits et portée :**

- Théoriques de 70 Mbits/s et 50 Km et réels aux alentours de 10 Mbits/s pour une zone de couverture de 20 Km sur des bandes de fréquence de 2.1 a 11 GHz.

**Avantages :**

- Prix moins élevés que les solutions BLR,
- Facilité de mise en œuvre,
- Progressivité des investissements,
- Débits élevés.

**Inconvénients :**

- Licence d'exploitation,
- Un seul opérateur à ce jour en France.

**Usage :**

Couverture de communauté d'utilisateurs exclus d'accès à haut débit (petite ville rurale, zone industrielle, voire département entier).

**6/ BLR/FH**

- **BLR** : La Boucle Locale Radio (BLR) est une technologie sans fil capable de relier des opérateurs à leurs clients grâce aux ondes radio sur une distance de 4 à 10 Km. C'est une technologie qui reprend le principe de la téléphonie GSM : des bornes radio émettrices/réceptrices installées à intervalles réguliers par l'opérateur qui couvre des zones de plusieurs kilomètres carrés.

La communication est bidirectionnelle et le débit est partagé et symétrique.

**Débits et couverture** : 16 Mbits/s et 20 Km dans la bande de fréquences 3,5 GHz ; 34 Mbits/s et 8 Km dans la bande de fréquence de 26 GHz.

**Avantages :**

- Facilité de mise en œuvre,
- Progressivité des investissements,
- Débits élevés.

**Inconvénients :**

- Licences d'exploitation,
- Peu d'opérateur,
- Coût de mise en œuvre important,
- Zone de couverture limitée.

**Usage :**

- Actuellement limité aux grandes aires urbaines.

- **FH** : Le FH permet de transporter des signaux d'information téléphonie, télévision, données, d'un point à un autre du territoire en utilisant des antennes directives. Un faisceau hertzien est un système de transmission de signaux, numériques ou analogiques, entre deux points fixes. Il utilise des ondes radioélectriques très fortement concentrées à l'aide d'antennes directives. Pour des raisons de distance et de visibilité, le trajet hertzien entre l'émetteur et le récepteur est souvent découpé en plusieurs tronçons, appelés bonds, reliés par des stations relais qui reçoivent, amplifient et remettent le signal module vers la station suivante.

**Débit théorique :**

- jusqu'à 155 Mbits/s.

**Portée :**

- 4 à 5 km pour 23 et 38 GHz, jusqu'à 50 km avec des antennes de grand diamètre sur 4 et 13 GHz.

**Avantages :**

- Installation facile et rapide :
- Matériel flexible et évolutif,
- Débits élevés.

**Inconvénients :**

- Coût des licences d'exploitation,
- Liaison sensible aux très fortes précipitations.

**Usage :**

- Raccordement d'une communauté d'utilisateurs (petite ville, zone industrielle) à un point d'accès à haut et très haut débit.

## 7/ LASER

Le laser est une autre forme de technologie sans fil qui est limitée à la transmission de données point à point. Il permet des débits très élevés comparables à ceux des réseaux filaires.

Le laser produit et amplifie un mince rayon de lumière cohérente. Le rayon lumineux peut se propager librement dans l'atmosphère ou bien utiliser un support optique tel que la fibre de verre.

**Avantages :**

- Très hauts débits,
- Pas de réglementation particulière vis-à-vis du spectre utilisé,
- Dispositifs d'émission et de réception discret,
- Sécurité importante,
- Facilite de mise en œuvre.

**Inconvénients :**

- Sensibilité importante aux intempéries,
- Ne tolère pas les obstacles,
- Coûts.

**Débit :**

- Jusqu'à 2.5 Gbits/s. Les recherches en cours portent sur le multiplexages en longueur d'ondes afin d'augmenter les débits.

**Portée :**

- 2 Km dans les zones tempérées et 5 Km dans les zones sèches.

### **Usage :**

- Raccordement de plusieurs sites d'entreprise à proximité les uns des autres.

## VI - HAUT DEBIT ET ENTREPRISES

- Échanges fichiers volumineux,
- Consultation/renseignement base de données,
- Gestion base de données clientèle,
- Relations DO/sous-traitants : produits, process,
- Externalisation de fonctions : comptabilité...,
- Fonctions élaborées sites Internet.

## VII - TIC ET SERVICES PUBLICS : MAISON DES SERVICES PUBLICS (CALVADOS)

### VIII – TIC ET EDUCATION

Le débit est déterminant car il permet :

- des opportunités : streaming vidéo, music etc...,
  - de diffuser, à la demande ou individuellement,
  - de regarder différents types de films,
  - d'écouter de la musique,
  - d'écouter des programmes éducatifs radio en différé,
  - de diffuser des logiciels éducatifs,
  - de diffuser du contenu pédagogique,
  - de conduire des expérimentations.
- Les apports d'Internet :
    - Mutualisation des connaissances, des compétences,
    - Commande/installation de logiciel éducatifs à distance,
    - Accès contenu riches : encyclopédies, base de données, abonnements,
    - Cours, contenus pédagogiques,
    - Coopération, flexibilité, réactivité,
    - Accès aux portails éducatifs à distance,
    - Échanges élèves/professeurs.
  - Les TIC sont transversales :
    - Intégrées à toutes les matières et non un simple sujet en propre,
    - Utilisations des élèves : rapports, recherches, présentations

....

Mais les élèves doivent développer leur sens critique face à l'information contenue sur Internet

## IX – TIC ET SOCIÉTÉ CIVILE

- Démarches administratives :TVA...,
- Outil de la démocratie participative : consultations pour décision,
- Concentration et diffusion du savoir : accès distant à l'expertise, recherche globale.
- Lien social : forum.
- Efficacité accrue : accès à distance.
- Réactivité : gomme les distances.
- Capacité de diagnostic : télémédecine.
- Anticipation/prévention : téléassistance.
- Sécurité : connectivité = réactivité.
- Partage du savoir scientifique et technique :ouvrages en ligne, forum....
- Capitalisation des connaissances :bases de connaissances,
- Assistance : prise de contrôle à distance.
- Immédiateté : Internet ouvert 24H/24.

### **QUELLES AVANCÉES ?**

Technologies transparentes : reconnaissance vocale, applications intuitives. Outils plus orientés vers les besoins : interface simplifiée pour l'utilisateur.

- Technologies communicantes intégrées en amont : électroménager, domotique...

### **CONCLUSION :**

Le numérique est une opportunité pour les territoires ruraux à tous les niveaux : socio-économiques, culturels, scientifiques si les conditions sont réunies pour en tirer le meilleur parti

A défaut, l'absence de TIC est un élément aggravant de l'enclavement.

Les TIC ne sont pas un élément de confort mais bien une nécessité.

### **Caractère d'urgence pour :**

*Administrations.*

*Entreprises.*

*Collectivités.*

*Société civile.*