

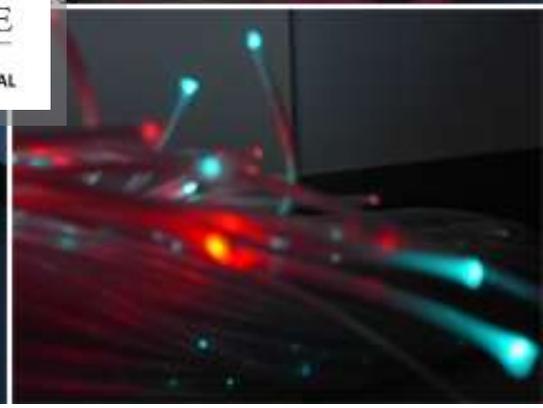
# RAPPORT ET AVIS

## LE TRES HAUT DEBIT

Réalités et perspectives en  
Champagne-Ardenne

Rapport adopté en séance plénière

Le 15 octobre 2010



RÉGION  
CHAMPAGNE  ARDENNE  
CONSEIL ECONOMIQUE, SOCIAL et ENVIRONNEMENTAL RÉGIONAL



---

*Depuis une dizaine d'années, l'économie numérique a connu des développements considérables et les prochaines années seront a priori confrontées à des bouleversements tout aussi importants. L'offre et la demande s'alimentent mutuellement, et requièrent des niveaux de débit toujours plus importants pour les nouveaux usages numériques, aussi bien pour les entreprises que pour les particuliers. Ces changements, rapides, demandent des évolutions technologiques pour ne pas dire des « sauts technologiques » de plus en plus fréquents. Plus largement, le haut débit aujourd'hui et le très haut débit dès demain vont très certainement, par effet de levier, démultiplier les facteurs de croissance pour l'économie, mais également de bien être pour l'ensemble de la société.*

*Ces ruptures technologiques, sociales et sociétales appellent de nouvelles orientations à long terme dans l'action des pouvoirs publics. Pour les collectivités, dont la région, il s'agit d'éviter toutes nouvelles formes d'inégalités, en particulier sociale, territoriale et économique, qui aggraveraient la « fracture numérique ». Leur action doit permettre non seulement la résorption des inégalités d'accès aux technologies numériques mais aussi contribuer à la transition vers le très haut débit, y compris dans les zones rurales les plus isolées. En ce sens, le schéma d'aménagement régional des infrastructures numériques est l'outil qui concourt à rendre l'aménagement numérique du territoire homogène et équitable dans le souci d'une attractivité régionale accrue.*

*Ces évolutions, ces nouveaux besoins technologiques et ces ruptures avec les risques sociaux, économiques et territoriaux qu'ils comportent ont naturellement conduit le CESER à s'interroger sur l'arrivée et le déploiement, quasi inéluctable, du très haut débit et sur ces enjeux. Le rapport qui suit propose d'aborder le sujet en quatre phases. La première est consacrée à l'évolution des besoins et des techniques, en particulier pour le très haut débit. La seconde expose les aspects réglementaires et financiers. La troisième procède à un état des lieux des infrastructures numériques et des projets en cours en Champagne-Ardenne et la quatrième présente les principaux enjeux à relever. Ces parties précèdent l'avis du CESER.*

*À ce stade, il est utile de rappeler que ce rapport est principalement orienté sur le déploiement du très haut débit et les solutions techniques par fibre optique. En effet, le haut débit est désormais accessible au plus grand nombre, 98,5% de la population, et les efforts déployés par les acteurs publics et privés pour résorber les dernières zones blanches et grises sont en passe d'atteindre leurs objectifs à moyen terme. Par ailleurs, la fibre optique est la seule technologie capable, par les avantages techniques qu'elle procure sur le long terme, de répondre durablement aux enjeux et aux besoins de demain. Enfin, si le rapport aborde l'ensemble des solutions techniques accessibles aujourd'hui, il a semblé peu pertinent aux membres du groupe de travail d'entrer dans des considérations purement techniques.*

---

---

### *Composition du groupe de travail du CESER*

---

- *DEJARDIN Christian*
  - *DUPONT Jérôme, Président du groupe*
  - *GIRARDIN Christophe*
  - *HEBRARD Eric*
  - *KIMMEL Alain*
  - *LIEBART Bernard*
  - *MAHUET Martine*
  - *PAILLARD Francis*
  - *PREITE Fabrice*
  - *ROTHIER Serge*
  - *ROUSSELOT-MARCHE Élisabeth*
  - *RUDENT Michel, Membre du comité de pilotage et rapporteur du groupe*
  - *SUTTER Alain*
  - *THOMAS Jean-Marie, Membre du comité de pilotage*
  - *VUIBERT Lionel*
-

---

## Personnes auditionnées

---

- **France Télécom – Orange :**
    - M. Daniel NABET, Directeur Régional,
    - M. Jean-Marc VIGNERON, Directeur des relations avec les collectivités territoriales,
    - M. Hugues MAIRE, Responsable des relations avec les collectivités locales Ardennes et Aube.
  
  - **Ville de Troyes :**
    - M. Olivier MARCHAL, Directeur de la Direction des systèmes d'information.
  
  - **COVAGE (opérateur) :**
    - M. Jérémie BOSSU, Ingénieur d'Affaires,
    - M. Fabien BLAZERE, Chef de projets.
  
  - **Département de la Haute-Marne :**
    - M. Jean Luc FRESSIGNE : Chargé de projet numérique au conseil général de la Haute-Marne.
  
  - **Ville de Reims :**
    - M. Jean-Marie GEORGELIN, Chargé du réseau Jupiter à la ville de Reims.
  
  - **L'Autorité de Régulation des Communications Electroniques et des Postes (ARCEP) :**
    - M. Antoine SAMBA, Chargé de mission / Unité collectivités territoriales.
  
  - **Reims Habitat Champagne Ardenne :**
    - M. Philippe BRÉJARD ; Directeur Location Proximité.
  
  - **Les services de la Région Champagne-Ardenne :**
    - M. Marc DENISEAU, Chargé des TIC.
-

---

## SOMMAIRE

---

<b>I – L'ÉVOLUTION DES BESOINS ET DES TECHNIQUES</b>	<i>page 7</i>
<b>A. L'évolution des besoins</b>	<i>page 8</i>
<b>B. L'évolution des techniques</b>	<i>page 12</i>
<b>C. Le Très Haut Débit : comment ?</b>	<i>page 24</i>
<b>II – ASPECTS REGLEMENTAIRES ET FINANCIERS</b>	<i>page 27</i>
<b>A. Aspects concurrentiels et réglementaires</b>	<i>page 28</i>
<b>B. Le coût du très haut débit</b>	<i>page 37</i>
<b>C. Les programmes nationaux et les financements</b>	<i>page 40</i>
<b>D. Le positionnement des opérateurs</b>	<i>page 49</i>
<b>III - CHAMPAGNE-ARDENNE</b>	<i>page 53</i>
<b>A. L'état des lieux des infrastructures numériques</b>	<i>page 54</i>
<b>B. Les projets très haut débit des collectivités</b>	<i>page 57</i>
<b>C. Regard sur d'autres collectivités</b>	<i>page 64</i>
<b>IV - LES ENJEUX</b>	<i>page 68</i>
<b>A. Enjeux sociaux et d'aménagement du territoire</b>	<i>page 69</i>
<b>B. Enjeux pour le développement des usages</b>	<i>page 72</i>
<b>C. Enjeux concurrentiels</b>	<i>page 72</i>
<b>AVIS DU CESER</b>	<i>page 75</i>
<b>ANNEXES</b>	<i>page 79</i>

# **I – L'ÉVOLUTION DES BESOINS ET DES TECHNIQUES**

- 
- A. L'évolution des besoins**
  - B. L'évolution des techniques**
  - C. Le Très Haut Débit : comment ?**

---

## A – L'évolution des besoins

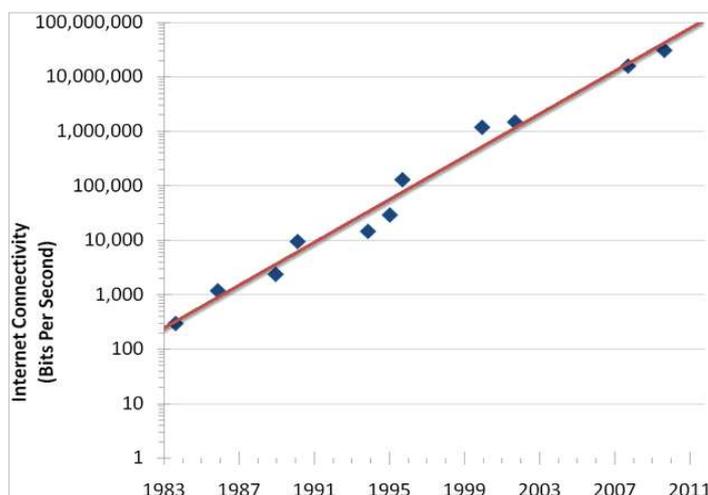
### 1. Comment évolue la demande en débit ?

Gordon Moore, l'un des fondateurs de la société Intel, avait prévu que la puissance des microprocesseurs doublerait tous les deux ans. Dans les faits, cette loi dite de « Moore » s'est vérifiée et a même été dépassée, puisque la puissance des microprocesseurs a doublé tous les 18 mois. Concrètement, ce phénomène a accru significativement la puissance des ordinateurs domestiques autorisant de nouvelles applications, une meilleure définition des images produites par les appareils photo numériques et les caméras, et d'une manière générale a impacté toutes les applications de l'électronique. Ainsi, le volume des informations générées par ces équipements et échangées via les réseaux n'a cessé de croître.

A contrario, le coût du matériel a suivi une tendance inverse avec une division par deux tous les deux ans. Surtout, à débit constant, le prix des équipements de transmission a été divisé par 1 000 depuis 20 ans, en particulier grâce à l'émergence de la fibre optique.

Ces progrès techniques, combinés à l'augmentation du parc des outils informatiques devenus désormais communicants, à la chute des coûts de connexion à l'internet qui, indépendants du temps, rendent les connexions quasi-permanentes et au développement des applications nouvelles, ont engendré une croissance continue de la demande en débit. Si la croissance continue à ce rythme, et rien ne démontre pourquoi il en serait autrement, la demande de débit devrait atteindre les 100 Mbit/s vers 2013. Les moyens et infrastructures permettant d'offrir ce débit devront donc être adaptés. Si les réseaux de transport sont progressivement remplacés par des liaisons en fibres optiques, les réseaux d'accès pour le raccordement des abonnés demeurent l'un des principaux enjeux pour demain afin d'offrir le 100Mbit/s (voire plus) à tous, ou du moins au plus grand nombre possible d'utilisateurs.

*Jakob Nielsen a observé que de 1983 à 1998, la bande passante globale (c'est à dire le débit total) disponible pour l'ensemble des internautes a augmenté de 50% par an.*



### 2. L'offre entraîne la demande

De manière générale, les besoins en débit émergent à mesure que les avancées techniques rendent possibles certaines nouvelles utilisations communicantes ou en complexifient d'autres. Pour autant, il n'existe pas une application particulière qui justifie à elle seule une augmentation du débit. C'est l'agrégation et le développement des usages qui conduit à un accroissement significatif des besoins. Traduit autrement, c'est la

disponibilité de nouveaux matériels, de nouvelles applications et/ou du très haut débit qui génèrent et accélèrent de nouveaux usages. Plus le débit est important, plus les utilisateurs se connectent. Ainsi, 70 % des personnes ayant accès au haut débit se connectent au moins une fois par jour contre 50 % pour les autres. Comme l'écrit D. Lombard dans le village numérique mondial, émerge une « *deuxième vie des réseaux* », la relation homme/réseaux étant devenue fusionnelle. L'utilisateur est en immersion dans le monde des TIC. Aujourd'hui, tout le monde ou presque, du moins quand les revenus disponibles le permettent, ne peut plus se passer de son portable, d'un accès à Internet, dès le plus jeune âge.

Enfin, la disponibilité du très haut débit est aussi un facteur d'innovation avec la création de nouveaux services, consommateurs de débit. Toutefois, ces évolutions appelleront une meilleure sécurité des réseaux, une protection accrue des données et une qualité de service nouvelle.

### **3. Les tendances : des applications nouvelles**

Avec le très haut débit, les applications nouvelles seront multimédia et interactives avec des volumes de données (reçus et émis) en augmentation. Déjà, les éléments multimédias (ex : son, vidéo, TV en trois dimensions) sont de plus en plus nombreux et les applications interactives se multiplient, aussi bien pour le grand public que pour les professionnels (ex : santé, télétravail...); le tout avec une exigence croissante en termes de rapidité et de confort d'utilisation.

Autre tendance qui se développe : la capacité pour l'utilisateur de se connecter dans différents lieux et/ou de rester connecté même pendant un déplacement (ex : en train); ce qui renvoie aux usages du nomadisme et de la mobilité. Pour les fournisseurs de services, l'investissement dans l'infrastructure du réseau sera d'autant plus justifié que les services (donc les revenus) véhiculés seront nombreux.

### **4. Des besoins pour les particuliers toujours plus importants et diversifiés**

Les besoins des particuliers sont croissants et s'expriment notamment autour de ceux liés aux loisirs, au travail, à l'éducation, à la santé et de manière générale à la gestion de la vie courante, par exemple en contractant des achats de produits en ligne, en consultant des horaires, en réalisant des réservations, en exécutant des tâches liées à la domotique (surveillance du domicile, etc.).

Globalement, c'est surtout dans le domaine des loisirs que la demande croît le plus et rend crucial l'accès à des débits plus importants. Par exemple, l'accès simultané par les membres d'une même famille à la télévision numérique, avec des récepteurs dont la définition de l'image ne cesse de croître, aux divers bouquets de chaînes disponibles avec l'exigence d'une qualité plus grande dans la définition de l'image, aux vidéos, aux photos, aux fichiers audio circulant entre internautes requièrent des débits de transmission supérieurs. Et l'échange de courriers électroniques, la création de blogs, de tv web, et la participation à des communautés d'intérêts (réseaux sociaux) démultiplient les besoins.

Outre les usages dans le cadre familial et plus généralement dans celui des loisirs avec les services multimédias et interactifs, les TIC sont aussi un outil pour l'accès par exemple au savoir ou encore à l'enseignement. Cela peut être sous une forme ludique ou plus structurée, avec entre autres les techniques d'enseignement à distance (ex : dans le cadre des Espaces numériques de travail ou ENT).

En matière de besoins de santé, de nouveaux outils peuvent émerger, par exemple dans les services d'assistance à la personne pour le maintien à domicile, la télésurveillance des moins autonomes, la télémedecine ou encore la chirurgie à distance. Ils autoriseront notamment un accès aux services de santé à des populations qui en sont tenues éloignées.

## **5. Des besoins pour toutes les activités de l'entreprise**

Les besoins diffèrent selon la nature de l'activité mais concernent de façon générale l'ensemble des activités de l'entreprise, de la production (par exemple pour gérer les chaînes d'approvisionnement) au suivi des commandes en passant par la conception des produits (par exemple dans l'automobile) ou encore la commercialisation. Le très haut débit est aussi très utile pour les entreprises qui traitent des fichiers très volumineux (ex : graphiques, images 3D), par exemple dans la communication, la sauvegarde des données par externalisation, l'archivage ou encore le Cloud computing (ou l'infonuagique), c'est-à-dire la déportation sur des serveurs distants des traitements informatiques traditionnellement localisés sur le poste utilisateur.

Pour les entreprises, le très haut débit est donc incontestablement une source de productivité et de compétitivité avec, notamment :

- Le développement d'applications très consommatrices en bande passante dans les domaines de la CAO (conception assistée par ordinateur), de la visioconférence en mode travail collaboratif, et des applications en mode SaaS (Software as a Service) c'est-à-dire hébergées à l'extérieur de l'entreprise ;
- La sécurité avec les applications de stockage en réseaux (Cloud Computing) ;
- La transformation des processus de gestion de la relation client (ex : grande distribution, banques, assurances, santé, etc.) par un nouveau canal : l'image. Par exemple, l'ajout d'images animées et de vidéos apporte au commerce en ligne la capacité de s'approcher des modes de vente en boutique grâce à des vidéos de présentation de l'article et des conseils.

Ce sont ces nouveaux modes de communication et les nouvelles conditions de travail qui en découlent qui permettent aux entreprises d'accroître leur compétitivité (ex : performance des équipes par un accès privilégié à l'information, efficacité accrue des process, optimisation des déplacements...).

Aujourd'hui et encore plus demain, la possibilité de communiquer et d'échanger quasiment en temps réel avec clients et fournisseurs est un enjeu économique majeur. D'ailleurs, l'accès au très haut débit conditionne de plus en plus l'installation des entreprises sur un territoire. Les TIC permettent de s'affranchir des distances et facilitent les relations commerciales avec le monde entier.

Pour les salariés, c'est la possibilité de ne plus se rendre physiquement dans l'entreprise mais aussi d'être opérationnels et joignables (télétravail, vidéoconférences) en quasi-permanence. Pour les entreprises, ce sont des investissements en locaux en moins, mais aussi des déplacements moins nombreux. Plus généralement, elles peuvent réorganiser en conséquence leur façon de travailler. Toutefois, si ces technologies facilitent la vie professionnelle, elles peuvent, dans certains cas, occasionner une souffrance au travail (ex : stress).

## 6. Pour les collectivités et les services publics : se rapprocher du public

Les collectivités comme l'État et ses services déconcentrés (ex : DREAL, Préfectures) diffusent de plus en plus d'informations sur leurs portails respectifs et rendent possible l'accomplissement par voie électronique, de démarches administratives (ex : copies d'état civil, formalités de sécurité sociale, déclarations et paiements de l'impôt). Outre ces formalités à l'attention du grand public, les collectivités territoriales utilisent les supports de télécommunication électronique pour leur gestion interne par exemple dans le cadre de la passation de marchés publics (dématérialisation).

De leur côté, de nombreux établissements publics, par exemple les hôpitaux, optimisent leur gestion, leur organisation de travail ou encore l'accueil des patients grâce aux nouvelles technologies. Pour les établissements d'enseignement et de recherche qui travaillent en commun sur des projets, ces techniques de communication sont essentielles.

---

### Synthèse

#### L'évolution des techniques

*L'évolution matérielle des terminaux (PC et serveur) autorise parallèlement une évolution logicielle qui améliore le confort d'utilisation mais implique un échange plus important de données et induit une nécessité d'augmentation des débits tant en upload qu'en download. (C'est ainsi que l'ancien Haut débit devient le bas débit du Très Haut-débit).*

*Dans le même temps la chute des coûts de connexion, qui s'exonèrent désormais du temps, induit une habitude journalière qui invalide la technique d'attribution d'adresse IP en fonction de la demande et fait chuter le débit théoriquement disponible.*

#### L'évolution des usages

*L'évolution des techniques et donc des débits ADSL combinées aux évolutions matérielles ont fait apparaître d'autres usages consommateurs également de débit : domotiques, e-administration, robotiques (radars), infonuagique, triple play, etc.*

*Cependant, l'amélioration de ces techniques d'échange de données via la paire de cuivre (ligne téléphonique existante) atteint sa limite de sorte que toute évolution future n'est plus à même de conférer un avantage concurrentiel important (coût de mise en œuvre/débit) ni même une réserve suffisante de débit au regard de l'explosion prévisible des usages.*

*Il est donc nécessaire de disposer rapidement d'un support stable, durable, non influençable capable de véhiculer un signal autorisant un saut important en débit que l'on pourra accroître dans le temps en perfectionnant le couple émetteur-récepteur à la manière de ce que l'on a pu faire avec la paire de cuivre.*

---

## B - L'évolution des techniques

### 1. Les technologies

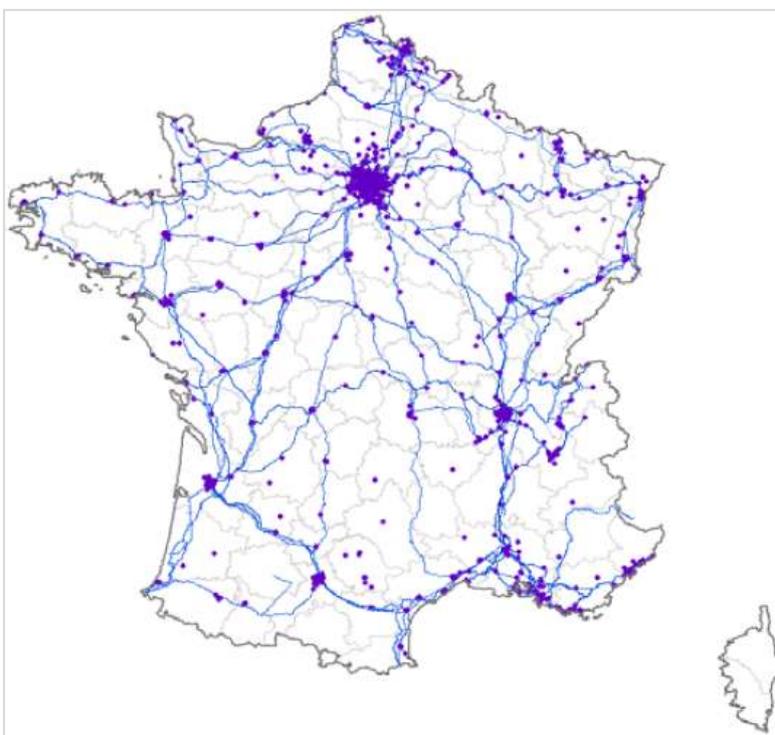
#### a. L'architecture du réseau

Schématiquement, l'architecture du réseau Internet peut se décomposer en trois niveaux hiérarchiques : le transport (les dorsales), la collecte et la desserte (la boucle locale).

- Les dorsales permettent l'acheminement des données entre les pays et entre les grandes agglomérations. Ces réseaux, installés au fond des océans et sur les continents sont constitués majoritairement de câbles en fibre optique, afin de véhiculer des débits considérables sur de longues distances. Les opérateurs ont d'ailleurs investi massivement dans l'infrastructure pour faire face à l'explosion des besoins.

#### Exemple d'un réseau de collecte national

- Les réseaux de collecte nationaux relient les boucles locales à des points du ou des réseaux de transport et se caractérisent généralement par du très haut débit. Globalement, les réseaux de collecte desservent les agglomérations, les intercommunalités et/ou les communes.
- Enfin, la desserte, également appelée boucle locale, assure l'interconnexion entre le réseau de collecte et l'utilisateur final.



Source : ARCEP

#### b. L'évolution des techniques

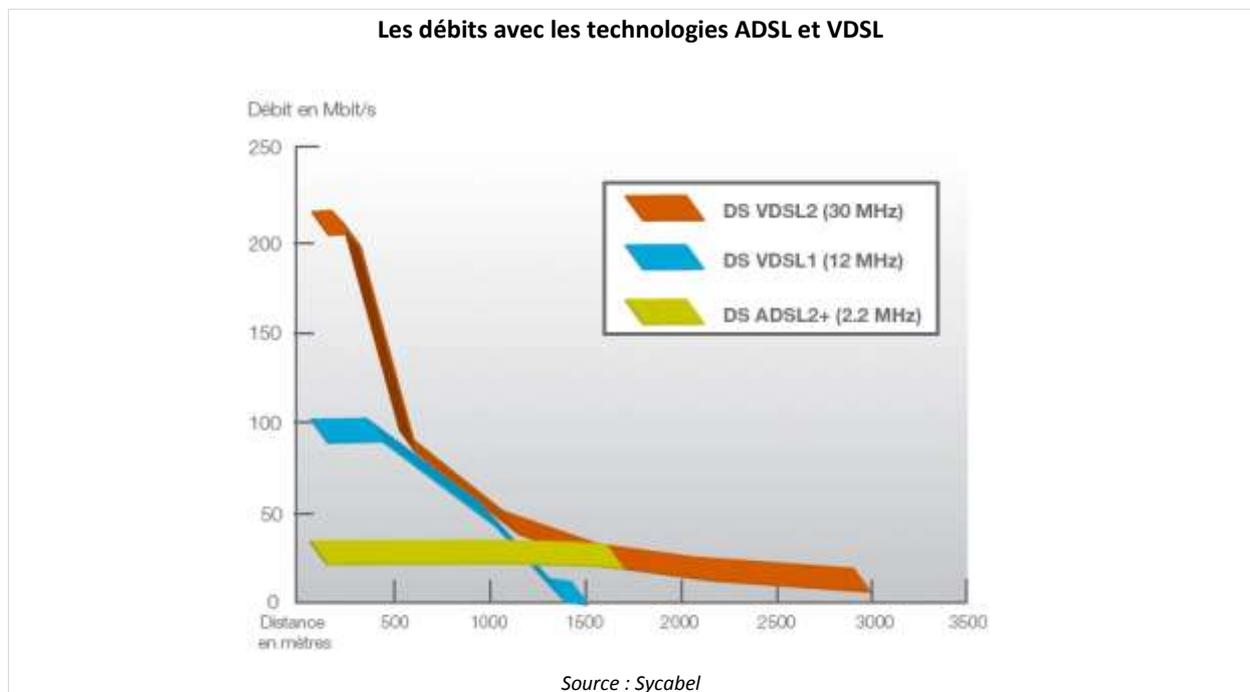
Actuellement, en France, environ 95% des abonnés sont desservis par l'ADSL grâce au dégroupage qui a permis aux opérateurs alternatifs d'accéder à la boucle locale de France Télécom et de la louer pour offrir leurs services. De manière complémentaire, les technologies sans fil pallient l'absence de desserte ADSL sur un territoire et permettent une adaptation en fonction des contraintes des territoires.

### c. La technologie xDSL

Cette technologie utilise une ligne téléphonique en cuivre pour diffuser les informations numériques. Elle a pu se développer rapidement en raison de son coût réduit car elle prend appui sur le réseau téléphonique existant. Concrètement, le déploiement du xDSL nécessite la mise en place au niveau du répartiteur téléphonique – ou Nœud de Raccordement à l'Abonné (NRA) - d'un DSLAM, appareil assurant une fonction de multiplexage. Il existe plusieurs techniques xDSL :

- **l'ADSL.** C'est la technologie la plus répandue en France. Si elle offre des performances satisfaisantes pour une utilisation grand public, elle a aussi des inconvénients : une portée maximale d'environ 5 km (plus l'utilisateur est éloigné du NRA, plus la force et la qualité du signal se dégradent) et un débit limité à 8 Mbit/s et asymétrique (le débit descendant (réception) est supérieur au débit remontant (envoi) ; Par exemple : un débit descendant de 512kbit/s et remontant de 128kbit/s) ;
- **le SDSL.** Il permet un débit symétrique mais sur une distance plus réduite que l'ADSL, environ 2 km ;
- **l'ADSL2+.** Cette technologie se caractérise par l'utilisation d'une bande de fréquence élargie qui permet l'augmentation du débit jusqu'à 20 Mbit/s environ. Toutefois, cette technologie à une portée limitée à 3 km ;
- **le VDSL.** C'est la technologie la plus rapide des xDSL. Elle permet des débits jusqu'à 50 Mbit/s, mais comme pour les autres, uniquement sur des lignes très courtes, moins de 1,5 km.

En conclusion, le principal inconvénient des techniques xDSL réside dans l'atténuation du signal électrique, limitant à quelques kilomètres les zones de réception optimale. Au-delà de quelques kilomètres, la faiblesse des débits ne permet pas d'avoir un service de qualité. Leur accès est même parfois impossible. Cependant, il existe des solutions pour limiter cette contrainte, par exemple avec l'utilisation de plusieurs lignes téléphoniques parallèles, l'équipement ou l'ajout de sous-répartiteurs, entre le répartiteur existant et les abonnés afin d'accroître la qualité de signal et donc le débit.



#### d. [Le WiFi et le WiMax](#)

Les différentes techniques radios sont limitées dans leur utilisation. Tout d'abord le nombre de fréquences radio disponibles est restreint, leur utilisation est soumise à des contraintes physiques incontournables, et surtout, le débit, déjà plus faible, est également partagé entre les utilisateurs. (Ex : si la capacité d'un émetteur WiMax est de 25 Mbit/s et si 10 abonnés sont raccordés, chaque abonné dispose d'un débit théorique de 2,5 Mbit/s).

- **WiFi.** Cette technologie se caractérise par la transmission de données haut-débit par ondes radio. Les zones couvertes sont de l'ordre de quelques dizaines de mètres avec des débits jusqu'à 25 Mbit/s. Le WiFi s'adresse avant tout au marché des particuliers et des petites entreprises. Compte tenu de ses faibles coûts de déploiement, cette technologie peut convenir à la desserte en milieu rural. Cependant, c'est une technologie dont les perspectives d'évolution restent limitées.
- **WiMax.** Elle permet de couvrir des zones plus importantes que le WiFi, de l'ordre de plusieurs kilomètres, grâce à une liaison point-multipoint. Concrètement, un émetteur (c'est-à-dire une antenne avec une liaison très haut débit, placée sur un point haut) diffuse un signal de quelques dizaines de Mbit/s que se partagent les utilisateurs finaux. A noter que cette technologie nécessite de disposer d'une licence pour utiliser les bandes de fréquences (elle est délivrée par l'ARCEP).
- **Le WiMix.** C'est une technologie sans fil hybride point à multipoints. Grâce à l'utilisation de bandes de fréquences libres (2,4 GHz), l'utilisation d'une modulation particulière permet d'atteindre des débits de plusieurs Mbit/s sur quelques kilomètres.

#### e. [Les Courants Porteurs en Ligne \(CPL\)](#)

Cette technologie, qui utilise le réseau électrique, est actuellement peu exploitée, en raison de nombreuses contraintes techniques. Comme pour les techniques radios, il s'agit toujours d'un débit partagé entre les utilisateurs et limité par les caractéristiques propres des lignes d'énergie du réseau électrique. Elles n'ont pas été conçues pour assurer des télécommunications et leur structure provoque un rayonnement à haute fréquence préjudiciable à la bonne utilisation du domaine des fréquences radioélectriques pour les télécommunications. Enfin, leur déploiement nécessite d'intervenir sur le réseau électrique pour injecter et extraire les informations. Le débit maximum qui peut être atteint est proche de 10 Mbit/s.

#### f. [Le Mobile : les technologies 3G, 4G et LTE](#)

##### - **Le réseau GSM et l'UMTS (ou 2G et 3G).**

La norme GSM (technologie de deuxième génération / 2G) autorise un débit maximal de 9,6 Kbit/s. Elle permet de transmettre la voix ainsi que des données numériques mais en faible volume (ex : SMS et MMS). L'UMTS (technologie de troisième génération / 3G), offre des débits jusqu'à 384 Kbit/s (dans les zones urbaines) et permet le transfert de contenu multimédia (images, sons et vidéos). Aujourd'hui, de nouveaux services comme la visiophonie ou la télévision mobile sont accessibles grâce à cette technologie. L'évolution vers le 3G+ (normes HSDPA) offrira des performances encore supérieures.

Toutefois, ces technologies ne permettent pas un accès au très haut débit.

##### - **Le LTE.**

Le LTE (4G) est une évolution de l'UMTS. Le débit théorique peut atteindre 20 Mbit/s. Mais il est également partagé entre tous les utilisateurs sur une même zone. Cette technologie sera disponible d'ici 2012 en Europe.

#### g. « Le dividende numérique »

L'arrêt complet de la télévision analogique terrestre (remplacée par la TNT) rend disponible des fréquences, en particulier dans la bande UHF qui offre des conditions optimales de propagation (notamment à l'intérieur des bâtiments). Cette ressource dégagée est appelée « dividende numérique ». Elle pourra être partagée entre les services numériques terrestres audiovisuels et les nouveaux services de communication électronique.

En parallèle, les radiocommunications mobiles et fixes sont en plein essor et les besoins croissants de débit, de trafic et de couverture se traduisent par des besoins proportionnels de fréquences. Actuellement, le volume de trafic est deux fois plus important qu'en 2000 et le doublement est attendu d'ici les cinq prochaines années. Néanmoins, cette forte croissance de l'usage du mobile se confirmera si les utilisateurs sont assurés de pouvoir accéder à ces services à l'intérieur des bâtiments, que ce soit à leur domicile, dans les lieux qu'ils fréquentent ou dans les moyens de transport qu'ils utilisent.

Techniquement, la couverture à l'intérieur des bâtiments est d'autant plus facile à assurer qu'on utilise des fréquences basses, en dessous de 1 GHz. Or, ce sont d'abord la radio puis la télévision qui, historiquement, ont utilisé ces fréquences. A contrario, les communications mobiles grand public utilisent des fréquences élevées (le GSM utilise la bande 900 MHz puis 1,8 GHz, l'UMTS la bande 2GHz avec des possibilités à 2,5 GHz). Mais cette montée en fréquences, avec le développement du marché et l'augmentation du débit offert au client, atteint aujourd'hui ses limites, d'autant que la demande exige des débits toujours plus élevé. Pour assurer une bonne couverture du territoire, les opérateurs GSM exploitent un réseau constitué de plus de 15 000 stations de base. Il en résulte des coûts économiques croissants et des difficultés grandissantes pour couvrir les zones blanches.

Ainsi, les services mobiles, 3G et au-delà (4G, etc.), ont donc besoin d'accéder aux bandes basses UHF qui étaient utilisées par la télévision, le fameux « dividende numérique » pour améliorer les couvertures radio « indoor » et pour assurer la couverture de zones peu denses dans des conditions technico-économiques favorables.

#### h. Le Câble et la norme DOCSIS 3.0

##### **- Le câble**

Dans cette technologie, c'est le nombre de foyers raccordés par un câble coaxial et dépendant du dernier nœud optique qui détermine le débit dont va pouvoir bénéficier l'abonné. Il s'agit donc pour les câblo-opérateurs de faire avancer la fibre optique au plus près de leurs abonnés. Ainsi, si la fibre optique court jusqu'au dernier amplificateur, on parlera de FTTx ou encore de FTTLA. Si elle va jusqu'au pied des immeubles, on parlera de FTTB.

##### **- Le DOCSIS 3.0**

Initialement, les réseaux câbles étaient dédiés à la diffusion de contenus audiovisuels. Puis, dans les années 90, ils ont été adaptés afin de fournir des services de communications électroniques. La norme des modems-câble a été établie sous le sigle DOCSIS (*Data Over Cable Service Interoperability Specification*).

Ainsi, les câblo-opérateurs qui souhaitent délivrer plus de 50 Mbit/s pour leurs abonnés peuvent désormais déployer la norme DOCSIS 3.0. Concrètement, cette norme permet l'utilisation simultanée de plusieurs canaux, ce qui augmente la capacité en termes de débit avec une capacité maximale de 160 Mbit/s en voie

descendante et de 120 Mbit/s en voie montante. Le principal avantage pour l'opérateur est de ne pas déployer de la fibre à l'intérieur des immeubles.

Néanmoins, cette solution, intermédiaire par rapport à la FTTH (fibre optique jusqu'à l'abonné), ne pourra sans doute pas supporter une nouvelle montée en débit suffisante à moyen terme, susceptible de garantir son avance concurrentielle, contrairement à la FTTH qui apparaît comme la solution la plus pérenne.

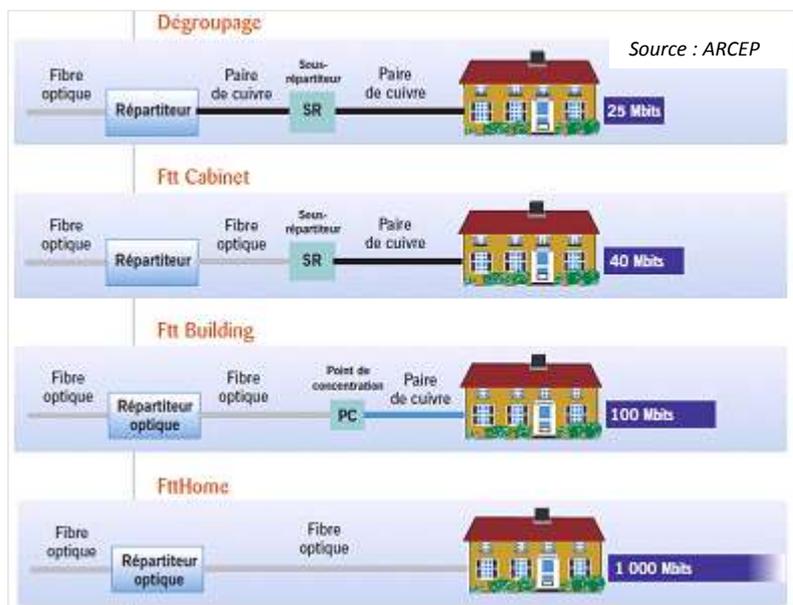
#### i. Le Satellite

Cette technologie permet de relier par radio deux points distants de plusieurs centaines de kilomètres. Sur de vastes zones peu denses, notamment pour les territoires les plus isolés, elle peut se révéler une technologie adaptée. Cependant, les débits sont également limités car partagés entre un nombre importants d'utilisateurs situés sur une vaste zone et le délai entre l'envoi et la réception reste élevé (latence). Pour l'utilisateur, le coût pour s'équiper d'un kit satellitaire demeure important et l'abonnement est fonction du volume de données échangées (ex : environ 30 euros/mois pour 1 à 3 gigas de données échangées et 100 euros/mois en illimité avec des débits compris entre 1Mbit/s et 4Mbit/s). A l'avenir, cette technologie pourrait évoluer. Des opérateurs se sont engagés pour proposer de nouvelles offres avec des débits équivalents à ceux de l'ADSL.

#### j. La Fibre optique (FTTx)

Cette technologie permet le transport de l'information sous forme de lumière dans un fil de verre sur de très longues distances et avec des débits nettement supérieurs aux autres technologies (> à 100 Mbit/s), notamment xDSL. Surtout, c'est une technologie évolutive, les limites de la fibre n'ont pour l'instant pas encore été atteintes. La fibre optique permet également le multiplexage, c'est-à-dire le partage de chaque fibre sans altérer les capacités. Les usages qui sont faits de la fibre optique, suivant sa proximité de l'utilisateur, est divisée en quatre grandes catégories qui se distinguent par la répartition entre fibre optique et câble de cuivre :

- **Dégroupage** : La fibre optique assure la liaison jusqu'au répartiteur (NRA). Ensuite la liaison jusqu'à l'abonné est assurée par la paire de cuivre. Le débit maximum peut atteindre **25 Mbits/s** ;
- **FTTC (Fiber to the cabinet)** : La fibre optique court jusqu'au sous-répartiteur. Puis la paire de cuivre assure la liaison du sous-répartiteur à l'abonné. Le débit monte alors à **40 Mbits/s** ;
- **FTTB (Fiber to the building)** : La fibre optique arrive jusqu'au point de concentration, c'est-à-dire au pied de l'immeuble. La liaison depuis ce point jusqu'à l'abonné peut être assurée par de la paire de cuivre ou du câble coaxial. Le débit peut atteindre les **100 Mbits/s** ;
- **FTTH (Fiber to the home)** : La fibre optique va chez l'abonné. Dans ce cas, les perspectives de débits sont considérables : **> à 100 Mbits/s et même 1 Gbit/s** (voire plus).



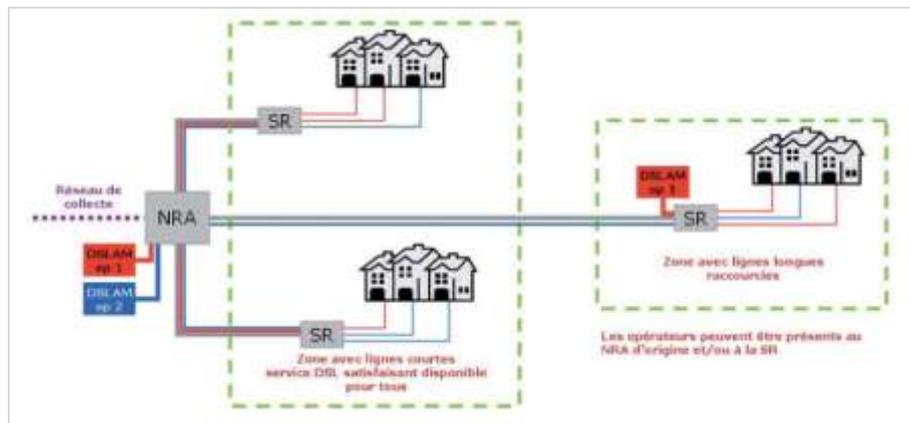
Ainsi, la fibre optique rend possible de nouvelles applications comme la vidéo en haute définition dans le cadre du développement du réseau à très haut débit. Cependant, le déploiement des réseaux de fibre optique au plus près des abonnés représente un coût financier significatif.

A l'échelle du territoire français, on évoque le chiffre d'au moins 30 milliards d'euros. Il est principalement dû au coût du génie civil avec le creusement des tranchées nécessaires à la pose des fibres optiques. Celui-ci pourrait représenter jusqu'à 80 % de l'investissement global.

*k. L'accès à la sous boucle*

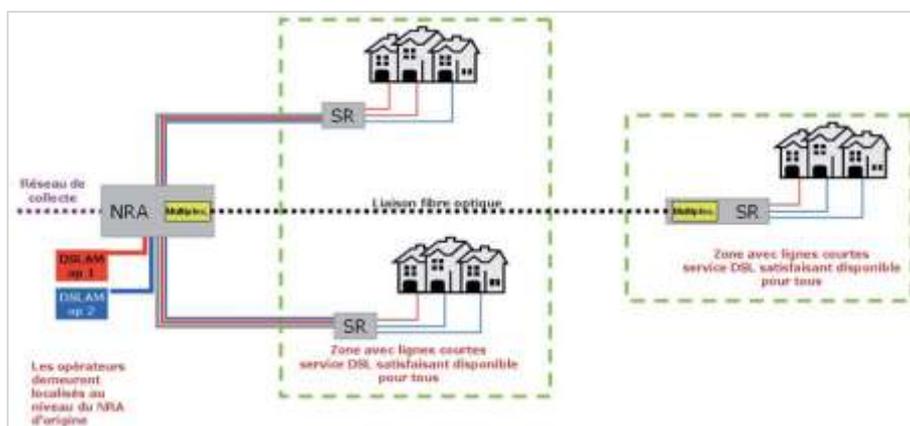
Trois solutions techniques sont possibles.

- **Bi-injection** : Elle consiste en l'injection de signaux DSL indifféremment à la boucle (situation actuelle) et à la sous-boucle. Techniquement, cette solution appelle de nombreux travaux pour permettre que les outils actuellement utilisés par les opérateurs clients des offres de dégroupage de France Télécom soient disponibles avec les mêmes fonctionnalités.



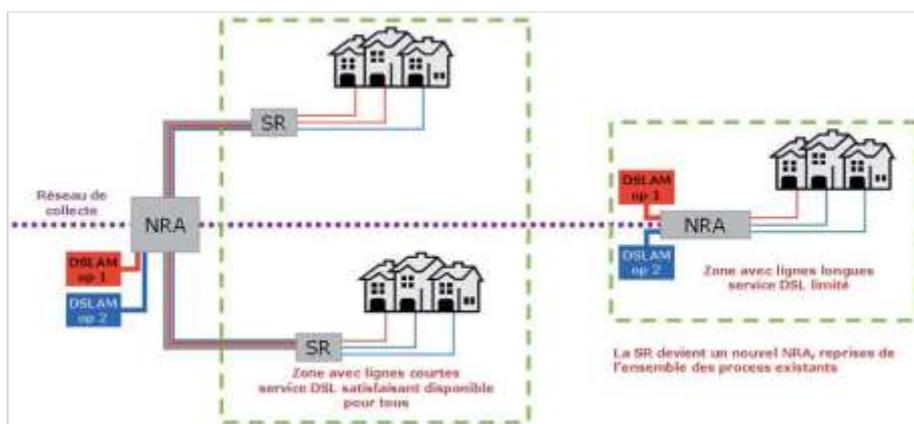
Source : ARCEP

- **Déport de signaux** : Elle consiste à multiplexer les signaux DSL en sortie de NRA, puis de les transporter par fibres optiques jusqu'à la hauteur du sous-répartiteur puis, après les avoir démultiplexés, de les injecter sur les paires de cuivre desservant les abonnés. Techniquement, cette solution requiert des modifications marginales sur l'ensemble des outils dont disposent actuellement les opérateurs pour proposer des accès haut débit par xDSL sur leurs propres infrastructures.



Source : ARCEP

- **Création d'un nouveau répartiteur à la hauteur du sous-répartiteur** : La boucle locale cuivre est déviée pour recevoir l'injection des signaux DSL des opérateurs dégroupés désormais systématiquement implantés dans ce nouveau répartiteur. Le commutateur téléphonique demeure localisé au répartiteur. Techniquement, cette solution conduit à créer un nouveau répartiteur. Cela présente un avantage, les outils de commande et d'éligibilité de France Télécom sont déjà adaptés au cas de réaménagement de la boucle locale pour la montée en débit. En revanche, dès lors que France Télécom procède à un réaménagement de son réseau, l'ensemble des opérateurs de dégroupage doivent s'installer au nouveau répartiteur, ce qui demande des moyens importants pour l'ensemble des opérateurs.



Source : ARCEP

## 2. Les avantages et inconvénients de chaque technologie

Le réseau internet est structuré en différents niveaux : transport (pays, continents), collecte (régions, départements), desserte (villes, quartiers) et chaque niveau à ses propres besoins. Si le réseau de transport a besoin de peu de ramifications et de capillarité, inversement, le réseau de desserte doit être très fin afin d'atteindre le maximum d'abonnés. Pour les usagers, les besoins sont également différents selon leurs situations. Certains ont besoin d'un débit très élevé, d'autres ont besoin d'une connexion symétrique, d'autres encore privilégient le coût de l'abonnement. Cependant, comme cela a été précédemment vu, les usages vont entraîner très rapidement un alignement vers le haut du besoin minimal en débit, tendant vers le symétrique, bien au delà du bas débit actuel du haut débit (512 Kbit/s).

Pour un opérateur, les caractéristiques d'un territoire sont un paramètre déterminant. Par exemple, l'espace à desservir est-il urbain ou rural ? Quelle est sa densité de population ? L'urbanisation est-elle diffuse ou concentrée ? Quelle est la géographie du terrain dans le cas de la mise en place d'un réseau hertzien (ex : présence d'obstacles, de points hauts) ? Comment et peut-on réutiliser les réseaux existants (ex : le réseau téléphonique, des fourreaux préexistants pour la pose de fibres optiques, etc.).

Les situations sont donc très variées, suivant les besoins actuels de la population et les spécificités du territoire à desservir. Pour répondre à ces divers besoins, plusieurs technologies sont aujourd'hui théoriquement possibles. Chacune est caractérisée notamment par des performances, un coût et des atouts techniques. Mais certaines risquent cependant de se révéler très rapidement obsolètes car incapables d'offrir de nouveaux sauts significatifs en débits pour répondre à un bond prévisible des usages.

Les tableaux ci-après en reprennent les principales caractéristiques.

### Avantages et inconvénients de chaque technologie

		Niveau privilégié*			Débit** en Mbit/s	Portée** à partir du dernier équipement actif	Coût relatif** par abonné, en desserte	Informations complémentaires
		transport	collecte	desserte				
Filaire	ADSL	---	--	+++	0,5 - 20	5 - 7 km	€	Utilise le réseau téléphonique. Peu coûteux, largement déployé. Sensible à la distance.
	SDSL	---	-	++	0,5 - 8	4 - 5 km	€€	Utilise le réseau téléphonique. Débit symétrique. Portée limitée. Clientèle plutôt professionnelle.
	Optique	+++	+++	++	100 et +	20+ km	€€€	Très haut débit. Surtout utilisé en transport et collecte. Introduction progressive en desserte (FTTx).
	CPL	---	--	+	0,5 - 10	500 m	€	Utilise le réseau électrique de quartier. Manque de standardisation. Sensible à la distance.
Sans fil	WiMAX	---	+	++	0,5 - 15	5-15 km	€€	Nécessite une licence (2 par région + 1 nationale). Norme récente. Déploiement en cours en France.
	Wi-Fi	---	--	+	0,25 - 10	500 m	€	Très répandu ; norme bien maîtrisée, nombreux équipements. Peu coûteux. Performances limitées.
	Faisceau hertzien	+	++	-	2 - 150	20 - 50 km	€€€€	Pour liaisons point-à-point. Bonnes performances mais inadapté à la desserte (point-multipoint).
	Satellite	--	+	+	0,25 - 2	-	€€	Disponible partout, pas d'infrastructures. Problème de la réactivité des connexions (latence élevée).

\* selon les performances, le coût, les caractéristiques techniques

\*\* ordres de grandeur ; pour les coûts : très variable suivant les cas (notamment présence ou non d'infrastructures mobilisables)

Source : CETE Ouest

### Caractéristiques techniques de chaque technologie selon l'application

Service fixe	France	Technologies		Applications
		Système	Caractéristiques	
Bas débit	Jusqu'à 56 kbit/s	MODEM téléphonique	Symétrique, débit non partagé	Services très limités, essentiellement du texte
Haut débit	De 512 kbit/s à 2 Mbit/s (service universel)	ADSL	Non symétrique, débit non partagé	Accès à Internet avec vitesse limitée pour les échanges d'images. Pas d'images animées
		WiMAX, satellite, câble / CATV	Non symétrique, débit partagé	
		WiMAX, satellite	Non symétrique, débit partagé et limité à quelques Mbit/s par abonné	A partir de 2Mbit/s Téléphonie + Internet + Streaming
		Câble / CATV	Non symétrique, débit partagé	
«Très haut débit» (sélection Marketing)	De 20 Mbit/s à 100 Mbit/s	ADSL2+	Non symétrique, débit non partagé	A partir de 10 Mbit/s Triple play : Téléphone + Télévision + Internet (télétravail)
		VDSL	Non symétrique, débit non partagé et limité à quelques centaines de mètres	A partir de 15-16 Mbit/s, triple play avec TV en HDTV
Très Haut Débit	A partir de 100 Mbit/s	FTTB (dont câble DOCSIS)	Non symétrique, débit partagé	A partir de 25 Mbit/s, triple play avec 2 canaux HDTV, jeux vidéo, ...  Au-delà de 25 Mbit/s : Nouveaux services et multicanaux HDTV
		FTTH	Symétrique, débit non partagé	
Ultra haut débit	A partir de 1 Gbit/s	FTTH		3D, WEB 2.0 HD, ...
				Multiservices du futur

Source : Sycabel

### 3. La fibre optique : une technologie évolutive

Parmi toutes les technologies disponibles, seule la fibre optique offre des caractéristiques et des avantages qui lui sont propres. Tout d'abord, elle permet et permettra, grâce au déploiement progressif d'un réseau optique jusqu'au plus près de l'utilisateur, d'acheminer de manière pérenne et fiable des applications, services et usages numériques offerts par le très haut débit d'aujourd'hui et surtout de demain. Sur le long terme, on peut raisonnablement tabler sur une augmentation des performances du couple émetteur-récepteur (à l'image de ce qui s'est fait sur la paire de cuivre). Par ailleurs, les câbles optiques sont insensibles aux aléas environnementaux et ne produisent aucun effet nuisible sur l'environnement (ex : absence de pollution électromagnétique ou chimique). Enfin, économiquement parlant, les infrastructures en fibres optiques sont plus compétitives que les solutions sur support cuivre. Toutefois, si le coût de déploiement est encore important en raison des travaux de génie civil, l'élaboration puis la mise en œuvre des schémas directeurs pour le déploiement du très haut débit permettront sans doute de mieux apprécier et anticiper les interventions sur le réseau et donc les coûts.

---

#### Synthèse

##### Pourquoi la fibre optique ?

*Les propriétés de la fibre optique procurent une avancée technologique très nettement supérieure aux technologies existantes sur paire de cuivre (DSL) et aux technologies alternatives comme le WiFi, le WiMax ou le satellite. Si ces dernières technologies partagent le débit entre les utilisateurs (plus ceux-ci sont nombreux, moins le débit est élevé), le saut considérable en débit final engendré par la fibre optique (débit symétrique, supérieur de 4 à 10 fois par rapport aux débits DSL actuels, évolutif : les débits atteints à ce jour – on compte en téraoctets ou millions de bits – n'exploitent pas au maximum ses capacités, et par ailleurs quasiment sans atténuation) placent tant l'utilisateur final que l'opérateur dans une position autorisant, sans restriction et pour de nombreuses années, le développement de nombreux et nouveaux usages.*

##### Très clairement, les avantages de la fibre optique sont nombreux :

- *Sur une grande distance, la perte de signal est bien plus faible que lors d'une transmission électrique dans un conducteur métallique ;*
- *Les vitesses de transmission sont très élevées : les débits vont jusqu'à 100 Mbit/s en standard et 1 Gbit/s sur mesure ou à la demande ;*
- *La technique du multiplexage permet de démultiplier la capacité de la fibre optique : on peut faire passer des infos différentes dans les tuyaux (son, image, vidéo, etc.) ;*
- *Le poids au mètre est faible : cela permet de réduire le poids qu'exercent les installations complexes dans les bâtiments ;*
- *La fibre est stable et insensible aux interférences extérieures (ex : proximité d'un câble à haute tension) ;*
- *Elle n'émet pas d'ondes ;*
- *Il n'y a pas d'échauffement (à contrario, à haute fréquence, le cuivre chauffe, il faut le refroidir pour obtenir des débits très élevés) ;*
- *Elle est très sûre avec une étanchéité totale des flux en cœur de réseau ;*
- *Sa longévité se compte en dizaine d'années ;*
- *Malgré la constance du prix du génie civil, les coûts d'achats sont en baisse.*

#### 4. L'état des lieux de la couverture du territoire national

##### a. Le haut débit

###### - La couverture en xDSL : 98,5% de la population éligibles au haut débit

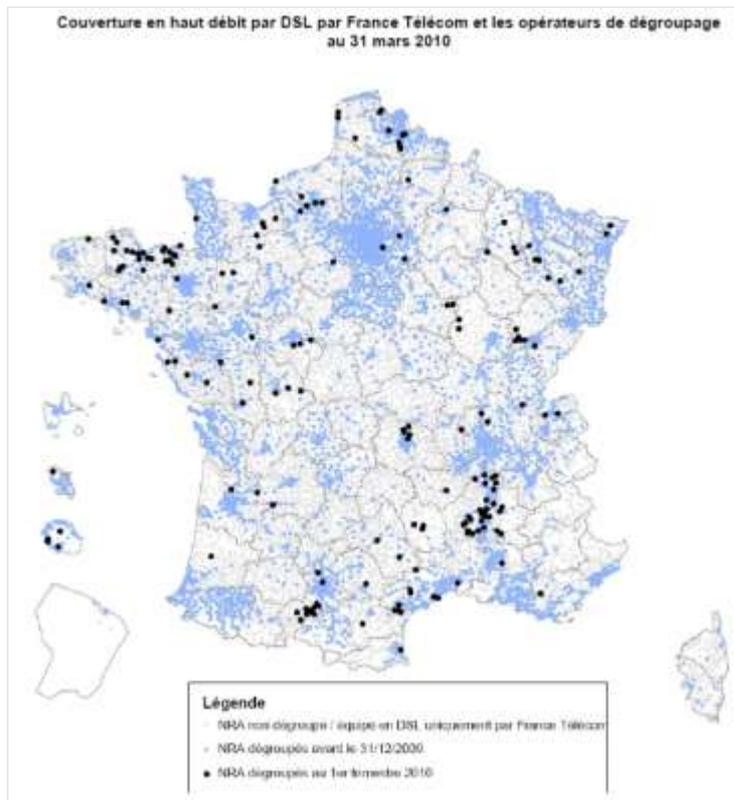
Au cours de l'année 2007 s'est achevé l'équipement en DSL de l'ensemble des centraux téléphoniques, c'est-à-dire des 13 560 NRA (Nœuds de Raccordement d'Abonnés). Ainsi, toutes les lignes téléphoniques sont donc théoriquement raccordables en xDSL (haut débit). Cependant, la longueur de certaines lignes téléphoniques ne permet pas de supporter des services haut débit. Par conséquent, le taux d'éligibilité réelle de la population française en haut débit est d'environ 98,5% contre 90% début 2006 et 80% début 2005. Les 1,5% restants correspondant aux zones dites « blanches », soit tout de même 450 000 lignes (dont 310 000 lignes en raison de la longueur de la ligne, selon France Télécom).

Il convient d'ajouter que près de 1,5 million de foyers en habitat collectif en 2009 sont raccordés au service antenne par câble avec le principal opérateur, Numéricâble.

###### - Le dégroupage : 80% de la population couverte

Parallèlement à l'équipement des répartiteurs en DSL, France Télécom a investi dans son réseau de collecte, avec le raccordement de 10 700 répartiteurs en fibre optique à la fin de l'année 2009. Cela a permis aux utilisateurs de bénéficier d'un meilleur débit. Les opérateurs alternatifs ont également investi dans les réseaux de collecte, pour relier les équipements actifs installés dans les répartiteurs de France Télécom dans le cadre du dégroupage. Ainsi, au 31 mars 2010, 4 839 répartiteurs étaient dégroupés par au moins un opérateur alternatif.

Le taux de couverture du dégroupage s'établit désormais à 80% de la population.



Source : ARCEP

##### b. Le très haut débit

Les principaux opérateurs ont engagé des déploiements de la fibre sur la partie dite « horizontale », principalement située sur le domaine public. Ils empruntent essentiellement des infrastructures de génie civil existantes (ex : fourreaux et chambres mis en place par France Télécom ou par les collectivités territoriales, mais aussi égouts visitables), et complètent leurs réseaux de collecte par le déploiement de fibres à la maille de la boucle locale pour s'approcher au plus près des abonnés.

En effet, l'essentiel des déploiements par les opérateurs ne s'effectue pas avec des nouvelles infrastructures de génie civil, étant donné leur coût prohibitif, mais dans des infrastructures existantes. À quelques exceptions

près, comme l'utilisation d'égouts (ex : Paris et dans certains quartiers de Lyon et Marseille), les déploiements empruntent des conduites et des chambres dédiées aux réseaux de communications électroniques, c'est-à-dire principalement les infrastructures de génie civil de France Télécom. À la fin du 1er trimestre 2010, l'ensemble du génie civil loué à France Télécom par les opérateurs alternatifs représentait environ 910 kilomètres selon l'ARCEP.

Pour accéder à ce génie civil (c'est-à-dire aux infrastructures de France Télécom), les opérateurs disposent notamment d'une offre de gros dédiée proposée par France Télécom, publiée à l'été 2008, en application des obligations posées par la décision n°2008-0835 de l'ARCEP. Cette offre permet aux opérateurs de déployer leurs propres réseaux de fibre optique jusqu'à l'abonné.

Aujourd'hui, une quarantaine d'agglomérations sont concernées par ces déploiements, notamment en petite couronne de la région parisienne, à Lyon, Villeurbanne, Marseille, Nice, Montpellier, Lille et Grenoble. Au total, l'ARCEP estime que plus de 4,5 millions de logements se situent à proximité d'un réseau en fibre optique au 31 mars 2010. (Voir carte ci-contre).

Plus précisément, le nombre total d'immeubles équipés en fibre optique jusqu'à l'abonné (FTTH) et raccordés au réseau d'au moins un opérateur s'élève à 41 000 au 31 mars 2010 (+ 2,5% par rapport au 31 décembre 2009). Environ 860 000 logements se situent dans ces immeubles et sont éligibles aux

offres très haut débit en fibre optique jusqu'à l'abonné. (+ 8,6% par rapport au 31 décembre 2009).

Pour le déploiement des réseaux dont la partie terminale est en câble coaxial (FTTLA), Numéricâble procède depuis 2008 à la rénovation de son réseau câblé pour en convertir une partie en fibre optique. Ainsi, 3,2 millions de lignes sont éligibles à des offres très haut débit par câble.

Enfin, le nombre d'abonnements grand public au très haut débit est estimé à 325 000 au 31 mars 2010. A noter que la totalité de la croissance est liée à celle des abonnements en fibre optique jusqu'à l'abonné.

### c. [Le Très Haut Débit en Europe et dans le monde](#)

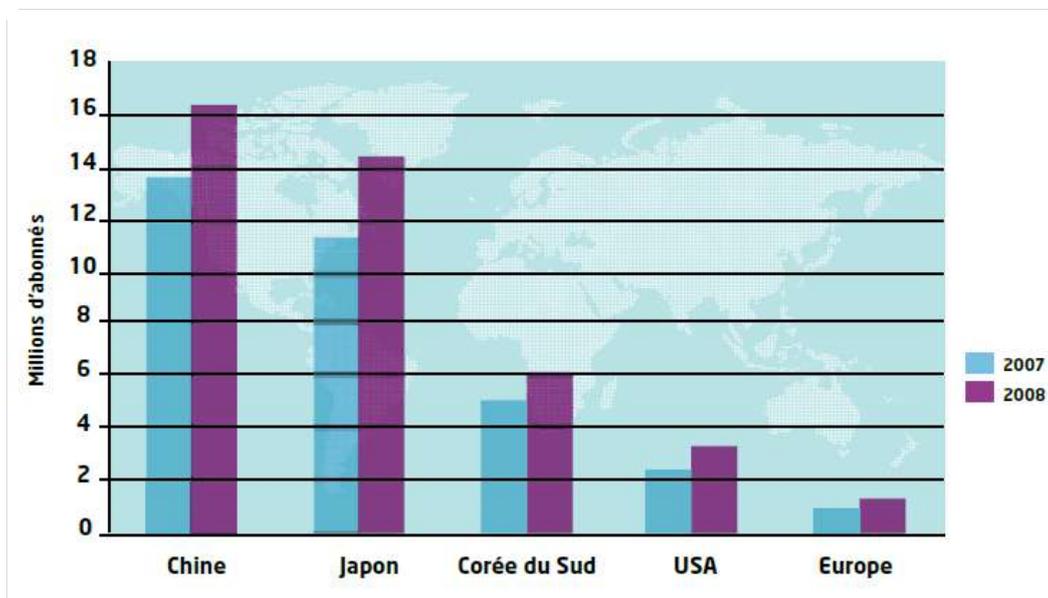
Si le marché européen du très haut débit (FTTx) reste derrière les marchés asiatique et nord-américain, le marché d'Europe de l'Ouest semble en pleine accélération. Fin 2008, il pesait 5% du marché mondial avec plus de 1,5 million d'abonnés, contre 1 million d'abonnés fin 2007, soit une croissance de + 60% en un an. Cependant, le marché est marqué par de fortes disparités. Six pays totalisent à eux seuls 81% de la base



d'abonnés de la zone : Suède, Italie, Norvège, France, Danemark et Pays-Bas. Pour l'Europe de l'Est, la Russie comptait 630 000 abonnés et 6,3 millions de foyers raccordables à fin 2008.

L'accès très haut débit devrait connaître une croissance continue durant les prochaines années, pour atteindre les 140 millions d'abonnés au niveau mondial en 2014.

### Le FTTx dans le monde



Selon le dernier rapport de l'IDATE, réalisé pour le FTTx Council, le marché du très haut débit (FTTx global) représentait un total de 48 millions d'abonnés en 2008, dont plus de 61%, soit 29 millions, d'abonnés FTTH/B au niveau mondial connectés via la fibre optique.

## C - Le Très Haut Débit : Comment ?

### 1. Le déploiement de nouvelles boucles locales en fibre optique (FTTH)

#### a. Contexte

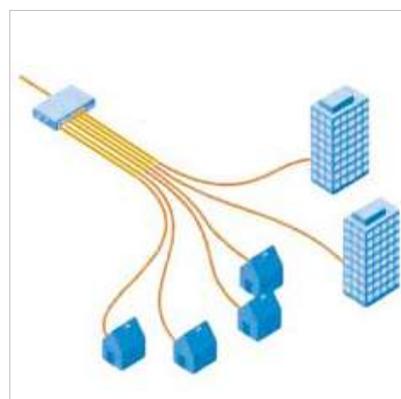
Pratiquement, un réseau en fibre optique se compose d'une partie horizontale, déployée en souterrain ou en aérien, et d'une partie verticale, à l'intérieure de la propriété privée, au sein des immeubles. Selon l'ARCEP, en moyenne, les coûts se répartissent à hauteur de deux tiers pour la partie horizontale et un tiers pour la partie verticale. Le coût du génie civil pouvant représenter 80% du coût total.

Certaines collectivités se sont déjà investies dans des plans de déploiement de boucles locales en fibre optique, comme le département de la Haute-Marne. En effet, elles estiment que la seule initiative privée ne suffira pas à couvrir l'ensemble du territoire en très haut débit, notamment en dehors des zones denses définies par l'ARCEP. Cependant, le niveau d'intervention est variable. Il va du rôle de gestionnaire du domaine public au déploiement d'un réseau de boucle locale en fibre optique, en passant par la mise à disposition d'infrastructures de génie civil.

Actuellement, il existe deux solutions principales pour un réseau FTTH : le point-à-point et le point-à-multipoints de type PON (Passive Optical Network).

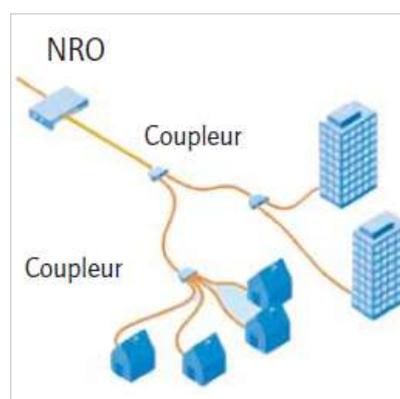
#### b. Le point-à-point (P2P)

Cette technologie consiste à déployer, du nœud de raccordement optique (NRO) aux logements, au moins une fibre par logement. La taille et le nombre de câbles déployés nécessitent de reconstruire des infrastructures de génie civil, sur un périmètre d'une centaine de mètres environ. Pour les opérateurs, l'investissement pour installer des répartiteurs optiques peut être important, puisque qu'il y a en principe autant de fibres que de logements situés (de l'ordre de quelques milliers). Toutefois, la technologie point-à-point facilite la gestion du réseau en la centralisant au niveau du NRO. L'investissement est donc moins coûteux en exploitation et nécessite moins d'interventions. Aussi, il réduit le temps nécessaire pour changer d'opérateur et favorise l'ouverture du réseau. Enfin, le point-à-point offre un débit symétrique de plus de 100 Mbit/s par abonné, avec des perspectives de croissance importantes.



#### c. Le point-à-multipoints (PON)

La technologie PON s'appuie sur une topologie en « arbres » du réseau qui permet d'optimiser son dimensionnement au fur et à mesure de l'augmentation du taux de pénétration sur une zone arrière de NRO. Concrètement, les fibres relient plusieurs appartements sur la partie terminale de la boucle locale et sont regroupées, par exemple au bas de l'immeuble, dans un « point de mutualisation », relié par une seule fibre au NRO.



Contrairement à la technologie point à point, le point à multipoints nécessite l'installation d'un nombre de fibres moins élevé sur la partie horizontale et économise ainsi de la place au niveau du NRO. Il est donc moins cher et plus simple à déployer. Aussi, cette technologie permet de construire un réseau plus flexible et pouvant évoluer plus facilement en fonction de la construction de nouveaux logements. Cependant le PON souffre de nombreuses limites. D'une part le débit disponible sur la fibre est partagé entre tous les connectés : Par exemple, pour un débit disponible de 2,4 Gbit/s et dans le cas où 64 abonnés seraient présents, cela limiterait le débit à 37,5 Mbit/s par ligne (alors que les offres actuelles sont généralement de 50 ou 100 Mbit/s).

Pour les opérateurs, il s'agit de trouver l'équilibre entre l'optimisation des coûts d'investissement (optimisation du remplissage des « arbres ») et l'optimisation des coûts d'exploitation tout en fournissant un débit minimum à l'utilisateur. Le nombre d'interventions au niveau des points de flexibilité et leur localisation dépendent donc des choix techniques et économiques de chaque opérateur.

## **2. La montée en débit : accès à la sous boucle**

### **a. Les solutions disponibles**

Stratégiquement, la question de la montée en débit devient majeure pour les collectivités afin, non seulement, d'éviter une nouvelle fracture numérique, d'apporter une réponse aux usagers mais aussi de combler les disparités territoriales existantes. Techniquement, le développement des réseaux très haut débit avec la pose de fibres optiques apporte une réponse aux besoins d'aujourd'hui et de demain à la question de la montée en débit.

Néanmoins, leur réalisation appelle des investissements conséquents et les délais de mise en œuvre portent sur le long terme. Ainsi, il est possible de s'orienter vers des solutions intermédiaires et transitoires permettant de proposer rapidement une montée en débit sans attendre le développement de la fibre optique, parmi lesquelles on retrouve : les solutions hertziennes, satellitaires (mais dont les débits ne correspondent pas aux besoins du très haut débit et apportent une réponse à une échelle locale), les réseaux mobiles de troisième génération et les futurs réseaux LTE, la modernisation des réseaux câblés via la technologie DOCSIS 3.0 et enfin l'accès à la sous-boucle du réseau de France Télécom.

Concrètement, cette dernière solution consiste à rapprocher le point d'injection des signaux DSL des habitations et des entreprises et à desservir ce point d'injection par un nouveau lien en fibre optique. En effet, la longueur de la ligne (en cuivre, entre le sous répartiteur et l'abonné) est le principal facteur d'affaiblissement du signal et donc du débit offert. L'architecture existante du réseau de boucle locale cuivre conduit logiquement à effectuer ce rapprochement à la hauteur des sous répartiteurs, ces derniers constituant un nœud intermédiaire entre le répartiteur et les abonnés. L'intérêt de cette solution est d'offrir à l'abonné des débits plus importants et d'accroître l'éligibilité au haut débit des habitants les plus éloignés du répartiteur.

Pour les collectivités territoriales, la solution de l'accès à la sous boucle offre deux avantages, temporel et spatial :

- Elle permet d'attendre le déploiement des réseaux très haut débit fixes ou mobiles,
- Dans certaines zones, elle offre une réponse au développement de nouveaux réseaux très haut débit qui ne peuvent être attendus à moyen terme.

### *b. L'accès à la sous-boucle locale du réseau cuivre : contraintes et limites*

L'accès à la sous-boucle, c'est-à-dire l'équipement en DSL des sous-répartiteurs par fibre optique, permet de réduire la longueur des lignes cuivre, donc la dégradation du signal et par conséquent du débit. Toutefois, cette solution dépend de leur accès qui incombe à l'opérateur historique France Télécom. A ce titre, l'ARCEP a engagé des travaux dans le cadre du Comité des réseaux d'initiative publique (CRIP). Plusieurs enjeux ont été identifiés. Pour l'ARCEP, la généralisation de l'accès à la sous-boucle en France génèrerait un investissement significatif estimé à plus de 5 milliards d'euros. Et les opérateurs ne sont pas tous intéressés pour investir dans cette technologie sur des fonds privés. Aussi, les débits proposés par cette technologie resteront limités par la longueur de la sous-boucle locale dont dépendent les abonnés. Vraisemblablement, l'accès à la sous-boucle n'offrira pas une réponse suffisante à certains clients, trop éloignés des sous répartiteurs.

En effet, si la boucle locale est relativement courte en France (2,3 km en moyenne), la sous-boucle est relativement longue (1,8 km en moyenne). Ainsi, le potentiel de gain en débit par le passage de la boucle à la sous-boucle est limité. De plus, la mise en œuvre du dégroupage de la sous-boucle n'est pas, a priori, simple à réaliser sur un plan technique et économique. Techniquement, le signal DSL (ADSL2+, VDSL2) injecté au sous-répartiteur doit pouvoir cohabiter avec le signal injecté au répartiteur et éviter les interférences entre les lignes, ce qui diminue les débits pouvant être atteints. Economiquement, les adaptations techniques nécessaires de l'armoire du sous-répartiteur et de son raccordement à un réseau de collecte en fibre ont un coût non négligeable.

Toutefois, pour rendre les aménagements de la sous-boucle plus intéressants sur le plan économique et technique, l'ARCEP a obtenu de France Télécom le principe d'une offre de gros (NRA ZO). Celle-ci permet à tout opérateur de requalifier un sous-répartiteur en répartiteur et de diminuer ainsi la longueur de la boucle locale.

### **3. Zoom sur le raccordement optique des zones d'activités**

L'aménagement (ou la requalification) d'une zone d'activités doit apporter le très haut débit aux entreprises qui s'y implantent. Il est donc indispensable d'inclure au programme de travaux la mise en place d'infrastructures qui permettent de disposer de fourreaux et de chambres pour le déploiement des câbles optiques. Concrètement, il s'agit du raccordement de la zone au(x) réseau(x) de collecte à l'échelle de l'agglomération ou du département et de la desserte interne de la zone, depuis ce point de raccordement jusqu'à chaque parcelle.

La première étape consiste à identifier les points d'accès aux réseaux de collecte de tous les opérateurs les plus proches (ex : réseaux optiques d'opérateurs télécoms privés, de loueurs de fibre optique ou d'un opérateur délégataire de service public) afin de positionner au mieux le « point d'entrée » sur la zone, (local technique dans lequel les opérateurs pourront installer leurs équipements). Si les réseaux de collecte sont éloignés, l'utilisation d'autres infrastructures pourra être envisagée.

La seconde étape consiste à irriguer l'intérieur de la zone jusqu'aux parcelles. Dans le cas d'une zone existante, il convient de recenser les infrastructures existantes (Exemples de fourreaux mobilisables : conduites abandonnées, assainissements, électricité, éclairage public, etc.). Par ailleurs, qu'il s'agisse d'une zone nouvelle ou non, une architecture cible de la desserte interne doit être définie avec comme principe la possibilité pour plusieurs opérateurs – au moins trois pour garantir un bon niveau de concurrence – de disposer d'un chemin optique continu vers chaque parcelle de la zone.

# **II – ASPECTS REGLEMENTAIRES ET FINANCIERS**

- 
- A. Aspects concurrentiels et réglementaires**
  - B. Le coût du très haut débit**
  - C. Les programmes nationaux et les financements**
  - D. Le positionnement des opérateurs**

---

## A - Aspects concurrentiels et réglementaires

### 1. Rôle et attribution de l'Autorité de Régulation des Communications Electroniques et des Postes (ARCEP).

La loi de régulation des activités postales du 20 mai 2005 a confié la régulation des activités postales à L'ART qui est devenue l'ARCEP (Autorité de Régulation des Communications Electroniques et des Postes). Dans le secteur des télécommunications, l'une des principales attributions de l'ARCEP est de veiller à ce que la concurrence s'exerce effectivement sur les marchés pertinents identifiés. Il lui appartient, au terme de son analyse, d'identifier les opérateurs puissants sur ces marchés et de leur imposer le cas échéant des obligations justifiées, proportionnées et fondées sur la nature du problème concurrentiel identifié. Cette action s'exerce principalement sur les marchés de gros. A l'issue des analyses de marché qu'elle conduit, l'ARCEP peut également imposer des obligations :

- relatives aux services de détail et notamment aux prix de détail lorsque le marché n'est pas suffisamment concurrentiel et que les obligations imposées aux opérateurs puissants au titre de l'accès et de l'interconnexion sur les marchés de gros sous-jacents ne sont pas suffisantes ;
- aux opérateurs puissants sur le marché du raccordement au service téléphonique fixe qui sont tenus de proposer une offre de sélection ou de présélection du transporteur.

Par ailleurs, les textes européens posent le principe de la liberté d'établissement et d'exploitation d'un réseau ouvert au public et la fourniture de services de communications électroniques au public. Dans ce cadre, l'ARCEP n'instruit plus de demande d'autorisation individuelle et le ministre en charge des télécommunications ne délivre plus de licence. Toutefois, les opérateurs sont tenus de fournir une déclaration à l'ARCEP qui leur remet un récépissé leur permettant de se prévaloir de leurs droits (interconnexion, droits de passage, etc.) et de connaître leurs obligations (taxes, contribution au financement du service universel, etc.).

Aussi, le cadre juridique de 2004 maintient les compétences de l'ARCEP pour l'attribution de ressources rares que sont les fréquences ou les numéros nécessaires à l'activité des opérateurs. Leur attribution, qui s'effectue dans des conditions objectives, transparentes et non discriminatoires, fait l'objet d'une autorisation individuelle délivrée à l'opérateur demandeur et reste soumise au paiement d'une redevance.

Aux termes de la loi du 31 décembre 2003 relative aux obligations de service public des télécommunications et à France Telecom, qui a transposé la directive européenne « service universel » du 7 mars 2002, l'ARCEP doit :

- déterminer les principes et les méthodes du service universel ;
- déterminer les montants des contributions au financement des obligations de service universel désormais assises sur le chiffre d'affaires réalisé au titre des services (hors interconnexion) ;
- assurer la surveillance des mécanismes de financement ;
- sanctionner tout défaut de versement de contributions par un opérateur.

L'ARCEP assure également la régulation tarifaire. Le contrôle tarifaire peut être imposé à double titre à un opérateur : Au titre du service universel et au titre de la situation concurrentielle du marché, à condition que les obligations d'accès et d'interconnexion imposées sur les marchés de gros sous-jacents ne suffisent pas à remédier aux problèmes concurrentiels identifiés sur les marchés de détail.

L'ARCEP dispose d'un pouvoir de règlement des litiges entre opérateurs. Elle est chargée du règlement des différends entre opérateurs dans trois domaines :

- le refus d'interconnexion, la conclusion et l'exécution des conventions d'interconnexion et les conditions d'accès à un réseau de télécommunications ;

- la mise en conformité des conventions comportant des clauses excluant ou apportant des restrictions de nature juridique ou technique à la fourniture de services de télécommunications sur les réseaux câblés ;
- les possibilités et les conditions d'une utilisation partagée des installations existantes situées sur le domaine public ou sur une propriété privée.

Enfin, l'ARCEP dispose d'un pouvoir de sanction à l'encontre des opérateurs ne remplissant pas leurs obligations. Elle peut ainsi leur retirer des ressources en fréquences et en numérotation et, en cas d'urgence, elle peut prendre des mesures conservatoires.

*En résumé, les compétences et missions de l'ARCEP s'orientent autour de la :*

- *Régulation concurrentielle :*
  - o *Analyse des marchés et régulation asymétrique en liaison avec la Commission européenne : dégroupage, accès au génie civil de France Télécom, marché fixe, marché mobile,*
  - o *Régulation symétrique : mutualisation de la fibre dans les immeubles,*
- *Attribution des ressources rares : fréquences et numérotation,*
- *Articulation avec l'Autorité de la concurrence : saisines réciproques,*
- *Publication de données sur les marchés du secteur (ex : observatoires).*
- *Et est dotée de compétences quasi-juridictionnelles :*
  - o *Enquêtes administratives,*
  - o *Règlement des différends,*
  - o *Sanctions.*

## **2. Les recommandations de l'ARCEP**

### **a. Le déploiement de la fibre optique dans les zones très denses**

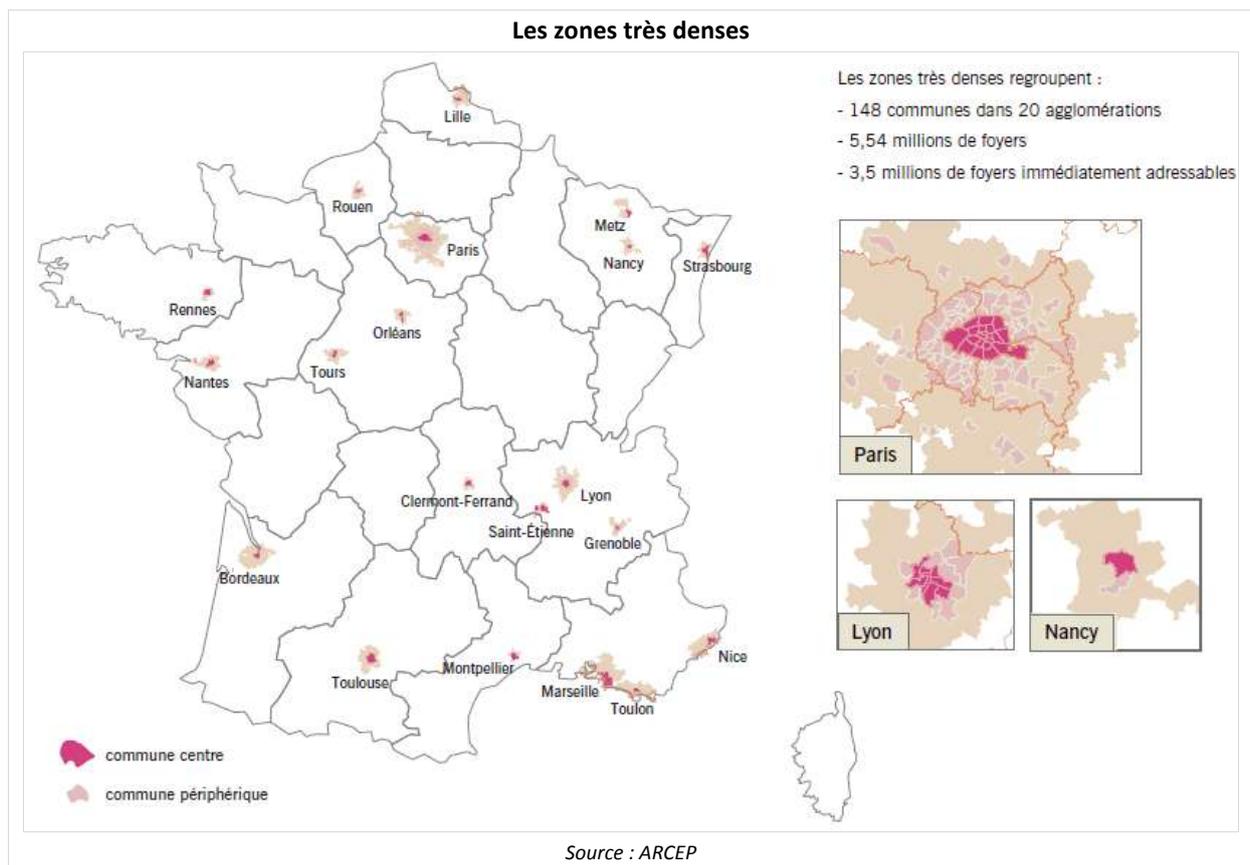
Le 22 décembre 2009, l'ARCEP publiait les modalités du déploiement et de l'accès aux lignes de communications électroniques à très haut débit en fibre optique en zones très denses. Le cadre réglementaire, constitué de la décision et d'une recommandation, a permis de libérer les investissements dans les zones très denses et de mettre en œuvre le principe de mutualisation.

Toutefois, les zones très denses, telles qu'elles sont définies, ne concernent pas la Champagne-Ardenne. En effet, la définition de l'autorité concerne « *les communes à forte concentration de population, pour lesquelles, sur une partie significative de leur territoire, il est économiquement viable pour plusieurs opérateurs de déployer leurs propres infrastructures, en l'occurrence leurs réseaux de fibre optique, au plus près des logements* ». Le mode d'identification des communes des zones très denses est le suivant :

- un premier ensemble est constitué des unités urbaines de France métropolitaine dont la population est de plus de 250 000 habitants,
- un deuxième ensemble est délimité en ne retenant que les unités urbaines du premier ensemble pour lesquelles la proportion de logements en grands immeubles, c'est-à-dire dans les immeubles de plus de 12 logements, est d'au moins 20%,
- un troisième ensemble est délimité en retenant, au sein des unités urbaines constituant le second ensemble :

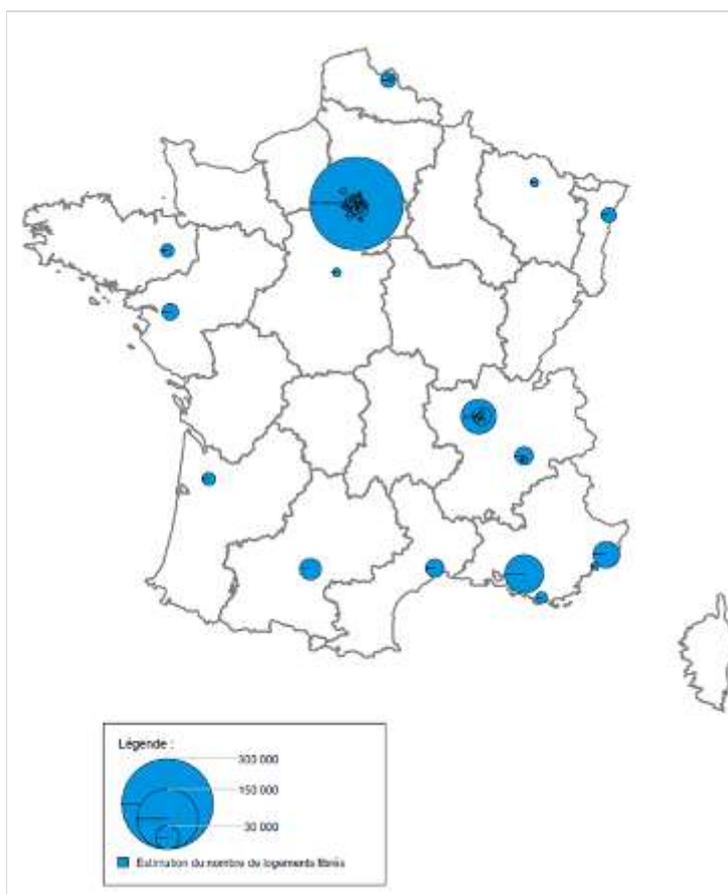
- les communes centres,
- les communes périphériques pour lesquelles la proportion de logements en grands immeubles, c'est-à-dire dans les immeubles de plus de 12 logements, est d'au moins 50%,
- et les communes périphériques pour lesquelles un projet de déploiement de réseau en fibre optique d'un opérateur privé est annoncé à ce jour.

Les zones très denses ainsi délimitées regroupent 148 communes et 5,54 millions de foyers, dont environ 3,5 millions de foyers (soit environ 60%) en grands immeubles ou accessibles via des galeries visitables de réseaux d'assainissement.



En application de ce cadre réglementaire, les trois principaux opérateurs (France Télécom, SFR et Free) ont publié en février 2010 les offres relatives aux modalités d'accès à leurs réseaux et tous lancé un appel au co-investissement, en vue d'un déploiement mutualisé dans les zones très denses. En juin 2010, selon l'ARCEP, les investissements ont démarré et concernent 84 communes (sur les 148 identifiées dans les zones très denses). Ils devraient aboutir à l'équipement de près de 800 000 logements supplémentaires en fibre optique et donc permettre de doubler d'ici un an (mi-2011) le nombre de logements raccordés : soit 1,6 million sur les 5,5 millions que comptent les zones très denses.

### Estimation du nombre de logements concernés par les annonces des opérateurs (juin 2010)



Source : ARCEP

#### b. La montée en débit et l'accès à la sous-boucle locale.

En préambule, il convient de rappeler que dans les territoires où le déploiement des réseaux FTTH n'est pas envisageable à moyen terme, la montée en débit via l'accès à la sous-boucle représente une solution alternative pertinente. Toutefois et comme l'a souligné l'Autorité de la concurrence, les projets des collectivités doivent préserver voire renforcer l'animation concurrentielle entre les différents opérateurs. En effet, la montée en débit ne peut pas se réduire à une simple modernisation du réseau. Le projet doit aussi permettre d'améliorer les services offerts aux usagers, ce qui passe nécessairement par une réelle liberté de choix pour les usagers parmi les offres proposées.

A la demande des collectivités, l'ARCEP a donc instruit en 2009 le dossier de la montée en débit afin d'anticiper les risques éventuels, notamment « *un risque important de déstabilisation des opérateurs alternatif :*

- *en zones denses : risque de préemption du FTTH par des solutions d'accès à la sous-boucle ;*
- *en zone dégroupée : risque de dégradation des conditions économiques existantes et de désincitation au dégroupage de nouveaux répartiteurs. »*

Ainsi, l'ARCEP a publié le 25 février 2010 ses orientations relatives à la mise en œuvre effective de l'accès à la sous-boucle locale du réseau cuivre et son articulation avec le développement des réseaux FTTH. Ce document n'a pas de caractère prescriptif mais il énonce des principes structurants. Il propose aux acteurs, notamment

aux collectivités territoriales, des recommandations leur permettant d'utiliser l'accès à la sous-boucle comme un nouvel outil dans le cadre de leurs interventions.

En effet, une nouvelle boucle locale en fibre optique permet des débits quasi illimités (> à 100 Mbit/s) et l'accès à de nouveaux services (ex : vidéo en haute définition, 3D, etc.) nécessitant des débits supérieurs à ceux obtenus avec une paire de cuivre. Cependant, les investissements pour l'accès à la sous-boucle seront importants (+/- 30 milliards d'euros pour la France). Aussi, en l'absence d'orientations et de modalités particulières, la mise en œuvre de l'accès à la sous-boucle est susceptible de retarder l'arrivée effective du FTTH.

Selon l'ARCEP, l'accès à la sous-boucle peut, dans certaines zones, réduire l'intensité concurrentielle et retarder le déploiement des réseaux FTTH. C'est pourquoi l'ARCEP propose un cadre qui conduit à :

- *« exclure le lancement de tels projets dans des zones où le déploiement des réseaux FttH peut être mis en œuvre d'ici 3 à 5 ans. Ces projets, s'ils devaient être engagés par des collectivités territoriales, pourraient de surcroît s'avérer incompatibles avec le régime communautaire des aides d'État.*
- *anticiper et corriger les impacts concurrentiels de ces projets, afin de rendre possible la montée en débit via l'accès à la sous-boucle dans l'ensemble des zones où celle-ci est pertinente dans des conditions neutres pour l'ensemble des opérateurs. »*

Dans ce cadre, l'ARCEP retient les orientations suivantes.

- *« L'ARCEP rappelle que, conformément aux obligations posées par la décision n°2008-0835, France Télécom est tenue de faire droit aux demandes raisonnables d'accès à la sous-boucle locale de son réseau téléphonique. L'ARCEP demande donc à France Télécom de préparer une modification de son offre de référence et de ses processus de commande afin que le dégroupage à la sous-boucle locale puisse être fonctionnel dès la conclusion des travaux en cours relatifs aux technologies haut débit utilisables par les opérateurs à la sous-boucle.*
- *L'accès à la sous-boucle, quelle que soit la solution technique mise en œuvre, ne doit pas se substituer ou retarder le déploiement des réseaux FTTH qui demeure la priorité. L'accès à la sous-boucle peut constituer ainsi une solution intéressante mais subsidiaire d'accroissement du débit d'accès à Internet. »*

Aussi, l'ARCEP recommande aux acteurs, et notamment aux collectivités territoriales, de s'abstenir, d'ici la conclusion des travaux multilatéraux et la définition des mesures précitées fin 2010, de lancer, dans les zones dégroupées ou pour lesquelles un projet de dégroupage a été initié, des projets de montée en débit via l'accès à la sous-boucle. A contrario, dans les zones non-dégroupables, qui correspondent aux répartiteurs au niveau desquels aucun opérateur alternatif n'est présent au titre du dégroupage – et ne le sera à court terme – et qui rassemblent moins de 1 500 lignes d'abonnés, les projets de montée en débit via l'accès à la sous-boucle pourront être mis en œuvre plus rapidement. Compte-tenu de leur faible impact concurrentiel sur le marché du haut débit, les collectivités pourront intervenir. (Ce critère de taille sera actualisé, notamment à la suite des schémas directeurs élaborés conformément à la loi relative à la lutte contre la fracture numérique).

Depuis la publication des orientations par l'ARCEP le 25 février dernier, l'autorité a présenté en juillet 2010 à l'Autorité de la concurrence son projet de cadre des déploiements FTTH en dehors des zones très denses qui aboutira à l'adoption d'une décision à la fin de cette année.

Cela permet aux collectivités territoriales de préparer leurs schémas d'aménagement numérique, d'une part, pour le déploiement de réseau FTTH, et, d'autre part, pour les compléments de montée en débit via l'accès à la sous-boucle, grâce à l'offre d'informations préalables de France Télécom. En effet, l'opérateur historique a modifié le 1<sup>er</sup> juillet son offre de référence de dégroupage afin d'y intégrer une prestation de raccordement au sous-répartiteur pour permettre l'accès à la sous-boucle et a publié une offre de gros de fourniture d'informations préalables sur la structure de son réseau de boucle locale cuivre. (Disponible pour tous les acteurs concernés par la montée en débit : collectivités, candidats aux appels d'offre et opérateurs).

### 3. L'évolution de la législation

Les dispositions législatives et réglementaires ont été prises relativement récemment pour donner aux collectivités territoriales des moyens d'intervenir en vue d'accélérer l'équipement des territoires.

#### a. [L'article L.1425-1 du Code général des collectivités territoriales \(CGCT\) sur l'intervention des collectivités](#)

Avec l'avènement de l'ère numérique, les collectivités territoriales essayent de pallier les insuffisances de l'initiative privée. La loi pour la confiance dans l'économie numérique du 21 juin 2004 leur permet d'agir de plusieurs façons. En effet, selon l'article L.1425-1 issu de cette loi, les collectivités peuvent :

- établir et mettre à disposition des infrastructures et des réseaux de communications électroniques (équipements passifs) par exemple en louant des fourreaux, pylônes, câbles en fibre optique, etc. ;
- établir et exploiter des réseaux de communications électroniques (activité d'opérateur d'opérateurs) par exemple en vendant à des opérateurs des services en gros ;
- fournir directement des services aux utilisateurs après constat d'insuffisance des initiatives privées (activité d'opérateur de services) ;
- lorsque les conditions économiques ne permettent pas d'assurer la rentabilité de l'établissement d'un réseau, mettre à disposition leurs infrastructures à des prix inférieurs aux coûts réels ou compenser des obligations de service public en accordant des subventions.

#### b. [Le décret du 27 décembre 2005 sur l'occupation du domaine public](#)

Ce décret relatif aux redevances d'occupation du domaine public non routier, aux droits de passage sur le domaine public routier et aux servitudes sur les propriétés privées prévus par les articles L. 45-1, L. 47 et L. 48 du Code des postes et des communications électroniques (CPCE) prévoit une obligation de justifier de la redevance domaniale, en précise les critères et instaure un régime de mutualisation peu contraignant.

Ainsi, aux termes de l'article R.20-50 du CPCE, « l'autorité compétente invite les parties à se rapprocher en vue d'une utilisation partagée d'installation... ». Selon l'article R.20-54, « Saisie d'une demande d'occupation, l'autorité compétente peut conclure une convention prévoyant que l'investissement est partagé entre les parties... ». En clair, si une collectivité peut demander que les investissements soient mutualisés avec un ou des opérateurs, rien ne l'y oblige. Ainsi, un opérateur peut très bien construire son propre réseau, en doublon de celui d'une collectivité.

#### c. [La Loi de modernisation de l'économie \(LME\) du 4 août 2008](#)

Le chapitre III (en particulier les articles 109 et suivants) de la loi de modernisation de l'économie comporte plusieurs mesures de nature à favoriser le déploiement des réseaux en très haut débit et notamment de la fibre optique :

- Les immeubles neufs doivent être équipés en fibre optique (c'est-à-dire le pré-câblage des immeubles neufs en fibre optique et l'accès des opérateurs aux immeubles existants) ;
- L'inscription de droit à l'ordre du jour des assemblées de copropriété des propositions commerciales des opérateurs et l'instauration d'un « droit au très haut débit », inspiré du droit à l'antenne ;

- Un propriétaire ne peut s'opposer au raccordement de son immeuble au réseau à très haut débit, sauf motif sérieux et légitime ;
- Les gestionnaires d'infrastructures et les opérateurs de télécommunications doivent communiquer gratuitement aux collectivités territoriales, à leurs groupements et à l'Etat les informations relatives à l'implantation et au déploiement de leurs infrastructures et de leurs réseaux sur leur territoire (nouvel article 33-7 du CPCE). Ces données cartographiques sont indispensables pour favoriser la mutualisation des réseaux de génie civil ;
- Selon le principe de la mutualisation de la partie verticale de la boucle locale, un opérateur ayant déjà installé la fibre optique dans un immeuble devra partager son infrastructure avec tout opérateur tiers qui en fait la demande (nouvel article 34-8-3 du code des postes et communications électroniques ou CPCE). L'ARCEP définit les cas dans lesquels le point de mutualisation peut être situé dans le domaine privé ;
- Les autorités organisatrices de la distribution d'eau et d'électricité peuvent, même si elles ne possèdent pas la compétence d'aménagement numérique prévue à l'article L.1425-1 du CGCT, poser des fourreaux pour favoriser le déploiement de la fibre lors des travaux qu'elles réalisent ;
- La mise en œuvre du principe d'utilisation partagée des infrastructures publiques de génie civil des réseaux câblés, prévu par la loi « Télévision du futur » du 5 mars 2007, est facilitée, les collectivités concernées pouvant organiser ce partage par simple décision ;
- Les opérateurs puissants sur le marché de la sous-boucle locale doivent proposer une offre d'accès à ce segment de réseau à un tarif raisonnable.

*d. [La Loi n° 2009-1572 du 17 décembre 2009 relative à la lutte contre la fracture numérique ou Loi Pintat](#)*

Parmi les différents articles issus de cette loi, ceux du Titre II : « Prévenir l'apparition d'une fracture numérique dans le très haut débit » prévoient entre autres :

- la possibilité pour les collectivités de détenir plus de la moitié du capital et des voix de sociétés dont l'objet est l'établissement et l'exploitation d'infrastructures passives de communication (article 21) ;
- l'élaboration des schémas directeurs territoriaux d'aménagement numérique, à l'initiative des collectivités dont les régions (article 23) ;
- la création du fonds d'aménagement numérique des territoires, qui peut attribuer, sur demande, des aides aux maîtres d'ouvrage des travaux de réalisation lorsque les maîtres d'ouvrage établissent que le seul effort, y compris mutualisé, des opérateurs déclarés ne suffira pas à déployer un réseau d'infrastructures de communications électroniques à très haut débit (article 24) ;
- L'information par le maître d'ouvrage d'une opération de travaux de la collectivité (article 27) ;
- La prise en charge financière par la collectivité d'infrastructures d'accueil, d'équipement de communications électroniques (article 28).

**- Article 21**

*« I. — Les collectivités territoriales et leurs groupements sont autorisés à détenir, séparément ou à plusieurs, au plus la moitié du capital et des voix dans les organes délibérants de sociétés commerciales ayant pour objet l'établissement et l'exploitation d'infrastructures passives de communications électroniques destinées à être mises à disposition d'opérateurs déclarés en application de l'article L. 33-1 du code des postes et des communications électroniques, notamment pour la fourniture de services de communications électroniques à très haut débit en fibre optique à l'utilisateur final. (...) Leur intervention se fait en cohérence avec les réseaux d'initiative publique établis ou exploités en application de l'article L. 1425-1 du code général des collectivités territoriales (...) ».*

- **Article 23**

« Art. L. 1425-2. - Les schémas directeurs territoriaux d'aménagement numérique recensent les infrastructures et réseaux de communications électroniques existants, identifient les zones qu'ils desservent et présentent une stratégie de développement de ces réseaux, concernant prioritairement les réseaux à très haut débit fixe et mobile, y compris satellitaire, permettant d'assurer la couverture du territoire concerné. Ces schémas, qui ont une valeur indicative, visent à favoriser la cohérence des initiatives publiques et leur bonne articulation avec l'investissement privé ».

« Un schéma directeur territorial d'aménagement numérique recouvre le territoire d'un ou plusieurs départements ou d'une région. Sur un même territoire, le schéma directeur est unique. Il est établi à l'initiative des collectivités territoriales, par les départements ou la région concernés ou par un syndicat mixte ou syndicat de communes, existant ou créé à cet effet, dont le périmètre recouvre l'intégralité du territoire couvert par le schéma, en prenant notamment en compte les informations prévues à l'article L. 33-7 du code des postes et des communications électroniques. ».

- **Article 24**

« I. — Le fonds d'aménagement numérique des territoires a pour objet de contribuer au financement de certains travaux de réalisation des infrastructures et réseaux envisagés par les schémas directeurs territoriaux d'aménagement numérique mentionnés à l'article L. 1425-2 du code général des collectivités territoriales.

(...)

Le fonds d'aménagement numérique des territoires peut attribuer, sur demande, des aides aux maîtres d'ouvrage des travaux de réalisation des infrastructures et réseaux envisagés par les schémas directeurs territoriaux d'aménagement numérique lorsque les maîtres d'ouvrage établissent, suivant des critères précisés par décret, que le seul effort, y compris mutualisé, des opérateurs déclarés en application du I du même article L. 33-1 ne suffira pas à déployer un réseau d'infrastructures de communications électroniques à très haut débit. Les aides doivent permettre à l'ensemble de la population de la zone concernée par le projet d'accéder, à un tarif raisonnable, aux communications électroniques en très haut débit. Elles sont attribuées par arrêté conjoint du ministre chargé de l'aménagement du territoire et du ministre chargé des communications électroniques pris après avis du comité national de gestion du fonds, en tenant compte de la péréquation des coûts et des recettes des maîtres d'ouvrage bénéficiant des aides sur le périmètre de chacun des schémas directeurs concernés.

Les aides du fonds d'aménagement numérique des territoires ne peuvent être attribuées qu'à la réalisation d'infrastructures et de réseaux accessibles et ouverts, dans des conditions précisées par l'Autorité de régulation des communications électroniques et des postes, après avis des associations représentant les collectivités territoriales et de l'Autorité de la concurrence et consultation des opérateurs de communications électroniques. »

- **Article 27**

« Le maître d'ouvrage d'une opération de travaux d'installation ou de renforcement d'infrastructures de réseaux d'une longueur significative sur le domaine public est tenu d'informer la collectivité ou le groupement de collectivités désigné par le schéma directeur territorial d'aménagement numérique prévu à l'article L. 1425-2 du code général des collectivités territoriales ou, en l'absence de schéma directeur, le représentant de l'Etat dans la région, dès la programmation de ces travaux :

- pour les aménagements de surface, lorsque l'opération nécessite un décapage du revêtement et sa réfection ultérieure ;
- pour les réseaux aériens, lorsque l'opération nécessite la mise en place ou le remplacement d'appuis ;
- pour les réseaux souterrains, lorsque l'opération nécessite la réalisation de tranchées. »

- **Article 28**

« Les infrastructures d'accueil, d'équipement de communications électroniques, en particulier les fourreaux et les chambres de tirage, peuvent faire l'objet d'une prise en charge financière partielle ou complète par la collectivité ou par l'établissement public de coopération, qui dispose alors d'un droit d'usage ou de la propriété de ces infrastructures dans des conditions fixées par la convention prévue au dernier alinéa. Dans le cas où la collectivité est propriétaire des infrastructures, l'opérateur dispose alors d'un droit d'usage pour rétablir ses lignes existantes ».

e. Les schémas d'aménagement numérique et les schémas directeurs

- **Les schémas d'aménagement numérique**

Ils résultent de l'action n°4 du plan France numérique 2012 qui incitait les collectivités à structurer leur intervention en termes d'aménagement numérique. Plus spécifiquement, cette action visait à « Renforcer la dynamique d'action publique et accompagner la structuration de maîtrises d'ouvrage locales en matière d'aménagement numérique des territoires », avec la mise en place « des instances régionales de concertation sur l'aménagement numérique des territoires, rassemblant les différentes collectivités et co-animées par les services de l'État.

En cohérence avec le plan, en juillet 2009, le Premier ministre a rédigé une circulaire invitant les préfets « à susciter et actualiser une stratégie de cohérence régionale pour l'aménagement numérique », avec la mise en place d'une concertation régionale dont le rôle est d'atteindre un niveau commun d'information suffisant, d'arrêter une stratégie partagée et d'assurer la dynamique et la cohérence des actions menées par les différents acteurs. Pratiquement, l'objet de la stratégie de cohérence régionale est de reprendre les éléments et orientations issus de l'instance de concertation dans un document. Ainsi, le schéma d'aménagement numérique, présente l'état des lieux en matière de couverture numérique et les objectifs partagés au sein du territoire régional ainsi que les actions engagées ou en projet (par les opérateurs et les collectivités). Plus spécifiquement, il s'agit d'exposer les enjeux liés à la couverture numérique du territoire régional, de faire le point sur les actions engagées par les acteurs publics en matière de développement des infrastructures et d'aménagement numérique du territoire, de décrire les grandes orientations retenues en matière d'accès au haut et très haut débit, fixe et mobile, selon le profil des territoires et des usagers, de présenter la stratégie générale adoptée de positionnement de l'action publique par rapport à l'initiative privée, de présenter et hiérarchiser les actions à engager par les acteurs publics, de définir, le cas échéant, les grandes solutions d'interconnexion dont le développement est nécessaire à l'échelle régionale et enfin d'exposer les orientations retenues en matière de mobilisation des fonds des contrats de projets et des programmes opérationnels 2007-2013. Ce document, non opérationnel, constitue un pré-cadrage pour l'élaboration de schémas directeurs.

- **Les schémas directeurs**

Le schéma directeur d'aménagement numérique est un document opérationnel de moyen/long terme qui couvre l'échelle d'un territoire d'une collectivité, plus particulièrement le département. Il est composé de quatre parties :

- une description de la cible, à une échelle intermédiaire, c'est à dire une situation à atteindre en matière de couverture numérique,
- une cartographie du zonage avec les estimations de coûts,
- la configuration générale des réseaux ciblée à chaque phase (ex : 5,10 et 15 ans),
- la liste des actions à mettre en œuvre pour chacune des échéances afin d'atteindre les objectifs.

Surtout, il favorise la cohérence des actions menées par les différents acteurs publics et privés sur une échelle à long terme.

## B – Le coût du très haut débit

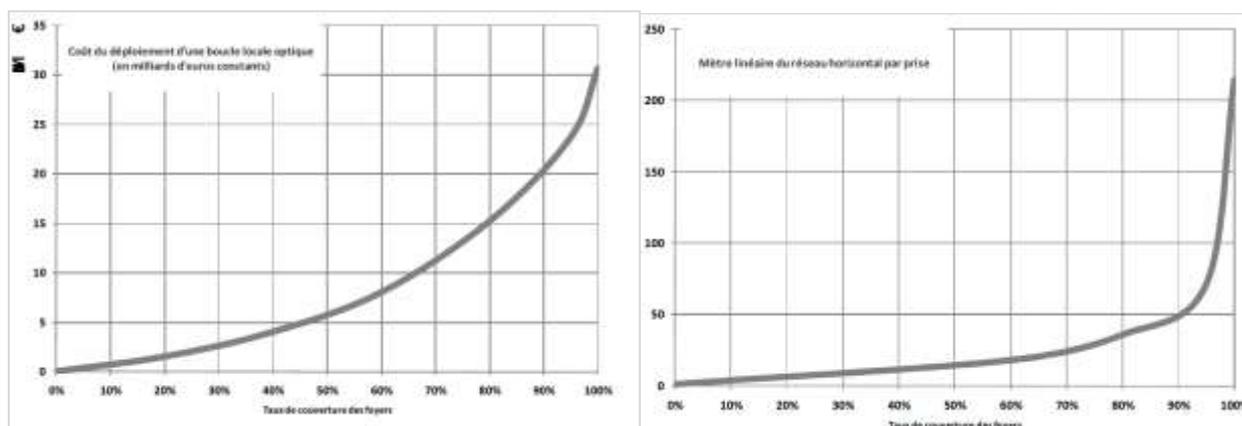
### 1. Un réseau tout optique : un coût considérable

La construction d'un réseau tout optique demande un coût d'investissement élevé et porte sur plusieurs postes parmi lesquels : la construction des locaux techniques des opérateurs et des points de brassage de la fibre, le tirage de la fibre dans les fourreaux existants ou sur des supports aériens, plus généralement la construction de nouvelles tranchées, le déploiement de la fibre dans les colonnes montantes jusqu'aux paliers dans les immeubles et jusqu'à la dernière chambre de tirage ou le dernier support aérien en zone pavillonnaire. Ensuite, la fourniture de services suppose la réalisation du raccordement pour l'abonné. Dans le cas des logements neufs, le raccordement est à la charge du propriétaire. Pour les logements anciens, le coût est supporté par les opérateurs (qui peuvent le répercuter partiellement sur leurs clients).

Mais parmi les différents postes énoncés, le déploiement du réseau horizontal entre les locaux techniques des opérateurs et les logements représente jusqu'à 80% du coût total. Si en zone urbaine, ce coût demeure supportable pour les opérateurs, environ quelques centaines d'euros par prise (logement), a contrario, plus le tissu urbain est dispersé, plus le coût est élevé. Les coûts de construction peuvent être de plusieurs milliers d'euros par abonné potentiel.

D'après une étude réalisée par la DATAR (janvier 2010) sur le déploiement des réseaux à très haut débit, la desserte en fibre optique de l'intégralité des bâtiments en France, à l'exception des bâtiments uniques isolés (ex : les hangars agricoles), suppose de déployer un réseau d'environ 1 100 000 kilomètres (km), dont 500 000 km pour desservir les zones urbaine et périurbaine, soit 80% des ménages, 300 000 km pour atteindre un taux de couverture de 95% de la population et 300 000 km pour desservir les 5% restants.

Couverture de la population par un réseau tout optique	20%	40%	60%	80%	100%
Coût de la tranche (en milliards d'euros)	1,5	2,5	4	7	15
Coût cumulé (en milliards d'euros)	1,5	4	8	15	<b>30</b>



Source : Déploiement des réseaux Très Haut Débit sur l'ensemble du territoire national. Rapport d'étude : Technologies et coûts de déploiement, mécanismes de soutien possibles. Etude réalisée pour le compte de la DATAR par les cabinets TACTIS et SEBAN & ASSOCIES, avec le soutien du CETE de l'Ouest - Janvier 2010.

## 2. Les solutions pour limiter les coûts de déploiement d'un réseau FTTH

Comme indiqué, le génie civil (creusement des tranchées et pose de fourreaux dans les rues) représente le poste de coûts le plus important : entre 50% et 80% du coût total par abonné. Par conséquent, le principal enjeu réside dans le choix des solutions de génie civil et d'installation. Plusieurs technologies sont possibles et déjà largement utilisées. A noter que certaines (aérienne, façade, micro tranchée) nécessitent l'agrément des collectivités locales.

- **La pose en conduites enterrées** : Cette solution, classique, robuste et pratique, est très employée puisqu'elle s'adapte à tous types de terrains et facilite les interventions ultérieures. D'ailleurs, la quasi totalité des câbles de télécommunications dans les zones urbaines est posée en conduites.
- **La mutualisation de conduites existantes** : Cette méthode consiste à utiliser les fourreaux disponibles dans le sol et de les sous-tuber éventuellement.
- **Le déploiement en aérien** : Il s'agit d'utiliser l'infrastructure existante des lignes téléphoniques ou électriques moyenne et basse tension en zones rurales ou urbaines. Dans ce cas, un câble optique autoporteur est accroché entre les poteaux. Cette solution est intéressante, car des centaines de milliers de kilomètres de lignes aériennes relient les abonnés à travers tout le territoire. Enfin, cette solution permet une forte diminution des coûts d'installation et n'apporte que peu de perturbations. Mais elle reste soumise aux aléas climatiques (ex : tempête de 1999).
- **Le déploiement en « technique discrète »** : Cette solution concerne les zones urbaines denses. Dans ce cas de figure, les câbles peuvent être installés en façade. Cette technique, relativement flexible, ne requiert pas de génie civil.
- **La pose en pleine terre par trancheuse** : Cette solution concerne davantage les zones rurales. La tranchée, d'environ 10 cm de large, permet un déploiement rapide à 1 m de profondeur, par exemple en bordure de chaussée.
- **Les micros tranchées ou tranchées rainurées** : Ce sont des tranchées de quelques centimètres de profondeur et largeur réalisées dans le sol (ex : chaussée, trottoir), où l'on déroule le câble à fibres optiques. Le coût de ce type de déploiement est attractif. En outre, le déploiement est rapide et les conséquences sur l'environnement sont minimales. Mais sa vulnérabilité est importante.
- **Les déploiements avec droits de passage** : Ces diverses solutions utilisent des infrastructures existantes - moyennant un droit de passage - afin de déployer rapidement des câbles optiques avec un coût réduit et un minimum de nuisances. Certaines voies de passage sont déjà largement utilisées et sont complémentaires entre elles et souvent disponibles pour déployer un réseau de fibres optiques adapté aux situations. Parmi les solutions : les égouts, les lignes aériennes et souterraines de distribution et de transport d'électricité (elles desservent tout le monde et demandent peu de travaux d'ingénierie), les conduites de gaz et d'eau, les cours d'eau et les canaux (ils facilitent la couverture sur de larges territoires et permettent d'entrer souvent au cœur des villes et des communes), les infrastructures communales, départementales et régionales de transport routier et enfin les infrastructures de transport en commun (ex : bus, tramway, métro et chemin de fer).

## 3. Le coût de l'accès à la sous boucle

La construction d'un réseau tout optique requiert des volumes financiers énormes, environ 30 milliards d'euros voire 40 milliards selon les estimations, et une échelle de temps relativement longue. C'est pourquoi, la question de la mise en œuvre de technologies alternatives et transitoires à un réseau tout optique se pose,

notamment dans les zones où les opérateurs n'iront pas vraisemblablement installer un réseau dans un avenir proche. Dans ce cas, la solution de la montée en débit grâce à la modernisation de la boucle et de la sous-boucle locale est recherchée.

La première étape de la modernisation de la boucle locale cuivre demande d'installer de la fibre optique entre les répartiteurs et les sous répartiteurs et d'équiper ces derniers d'équipements actifs. Il y a environ cent mille sous répartiteurs en France. Le coût de desserte optique de tous les sous répartiteurs est estimé à environ 2,5 milliards d'euros. Par sous répartiteurs, le coût de reconfiguration et d'installation de locaux destinés à accueillir les équipements actifs est en moyenne de l'ordre de 60 000 euros. Ce coût peut être optimisé à mesure de l'industrialisation du processus. Ainsi, le coût total pour reconfigurer et équiper les sous répartiteurs avoisine les 5 milliards d'euros. Toutefois, et c'est important de le souligner, l'équipement des sous répartiteurs ne permettra pas de fournir des services très haut débit à tous les abonnés. En effet, en zone rurale notamment, le quart des lignes environ est situé à plus d'un kilomètre du sous répartiteur (le signal est donc dégradé). Les abonnés pourront néanmoins avoir accès à un service haut débit de qualité.

En résumé, l'équipement des sous répartiteurs et le déploiement d'un réseau tout optique jusqu'à l'abonné se recouvrent largement mais ne se complètent pas. Chaque solution a sa pertinence économique et géographique.

La seconde étape consiste à créer de nouveaux sous répartiteurs afin que chaque abonné soit situé à moins d'un kilomètre de son sous répartiteur. Les estimations donnent des coûts de déploiement d'environ le tiers du coût de déploiement d'un réseau tout optique, soit 5 milliards d'euros pour couvrir 20% de ménages situés dans les zones les moins denses.

---

## C – Les programmes nationaux et les financements

### 1. Le plan France numérique

Le plan, présenté en octobre 2008, comprend 154 mesures destinées à faire de la France un pays en pointe dans le domaine du numérique à l'horizon 2012. Parmi les différentes mesures, le lancement d'un appel d'offre en 2009 pour un accès au haut débit universel (supérieur à 512 kbit/s) dans les zones non couvertes (zones blanches), l'objectif étant d'assurer une couverture totale du territoire en 2012 pour un coût aux particuliers de moins de 35 euros par mois. Cet accès minimal est opposable aux opérateurs. Autre mesure, la mise en place d'instances régionales de concertation sur l'aménagement numérique des territoires. Elles sont destinées à rassembler les différentes collectivités et être co-animées par les services de l'État. De manière plus opérationnelle, les collectivités sont encouragées à élaborer des schémas locaux d'aménagement numérique sur leur territoire.

Pour autant, et comme l'indique le CESE (Conseil Economique, Social et Environnemental) dans son avis publié le 11 février 2009 sur « *Les conditions pour le développement numérique des territoires* », « *l'option prise par le gouvernement est de favoriser dans l'immédiat une offre de services pour la couverture des zones blanches mais sans évaluer réellement les besoins d'investissements en infrastructures à long terme*. Néanmoins, la notion d'aménagement du territoire n'apparaît pas pour autant comme une préoccupation essentielle. Si la nécessité d'assurer la cohérence des interventions entre les différents niveaux de collectivités territoriales est évoquée, les moyens d'y parvenir demeurent imprécis et la question de la péréquation au niveau national n'est pas posée.

En effet, le point 1.5 du plan prévoit de « *faire de la France l'un des leaders en matière de très haut débit* ». Plusieurs actions sont déclinées :

- « **L'action n°12 : Décliner le cadre législatif et réglementaire pour le déploiement de la fibre optique.** Les différents décrets d'application de la LME devront avoir été publiés d'ici à la fin de l'année 2008. Ces textes sont notamment les suivants :
  - o *Le décret en Conseil d'État portant sur le conventionnement entre les opérateurs et les propriétaires pour le déploiement des réseaux internes de fibre optique ; ce décret devra par ailleurs rappeler l'obligation de mutualisation des réseaux.*
  - o *Le décret sur le pré-câblage obligatoire des immeubles neufs.*
  - o *Le décret sur le droit à la fibre. »*

Cependant, cela concerne avant tout les utilisateurs en zone dense et vivant le plus souvent en habitat collectif, soit entre 4 à 5 millions d'abonnés potentiels. Les récentes orientations prises par l'ARCEP pour les zones moins denses apportent les premiers éléments d'orientation.

- « **Action n°13 : Créer un label d'État d'ici au premier semestre 2009** afin d'identifier les zones d'activités qui seraient pré-équipées en réseaux à très haut débit, afin d'augmenter l'attractivité des territoires. »

En effet, si les réseaux d'initiative publique (RIP) des collectivités territoriales ont déjà permis de fibrer près de 2 100 zones d'activités, soit moins de 8 % des plus de 25 000 zones d'activité, l'objectif du plan est d'aller au-delà.

- « **Action n°14 : Simplifier la réglementation technique d'ici à fin 2008 en matière de pose de fibre optique** pour les réseaux aériens et souterrains, afin d'en faciliter le déploiement :
  - o *Faire aboutir la normalisation du génie civil allégé et encourager sur cette base les gestionnaires de voirie à autoriser ces techniques, en adaptant leur règlement de voirie et permettant ainsi une pose plus simple et plus économique des réseaux en fibre optique.*

- *Faciliter la pose en réserve d'infrastructures d'accueil de réseaux fibre lors des travaux affectant la voirie, en développant la coordination de travaux en amont et en permettant aux gestionnaires du domaine public d'imposer la pose de fourreaux supplémentaires.*
- *Proposer une nouvelle convention cadre pour l'enfouissement coordonné des réseaux électriques et de communications électroniques, intégrant la pose de fourreaux en réserve.*
- *Définir des conventions types pour la pose conjointe de fibre optique dans les réseaux souterrains d'eau, d'électricité ou d'assainissement.*
- *Alléger la réglementation sur la pose des réseaux en fibre optique sur les supports aériens existants, notamment électriques et téléphoniques. Définir une convention type entre les collectivités locales et ERDF sur ce type de déploiements. »*

- **« Action n°15 : Développer l'action intercommunale en matière d'infrastructures d'accueil de réseaux de communications électroniques. »**

Concrètement, cette action prévoit de sensibiliser les structures intercommunales sur les différentes infrastructures d'accueil de réseaux de communication électronique. Elle prévoit aussi d'encourager les intercommunalités à mettre en place des "guichets uniques" à destination des opérateurs afin de faciliter l'utilisation de ces différentes infrastructures d'accueil.

- **« Action n°16 : Donner un mandat aux gestionnaires de distribution d'électricité pour étudier la faisabilité technique du déploiement aérien de la fibre optique et valoriser le réseau de distribution basse et moyenne tension pour la pose de réseaux en fibre optique. »**

L'objectif premier de ces trois dernières actions pour le déploiement du réseau à très haut débit est la mutualisation des infrastructures entre tous les réseaux : électriques, réseaux câblés, réseaux de distribution d'eau et d'assainissement afin de faire baisser les coûts de pose de la fibre optique (80% du coût pour le génie civil).

Comme l'indique le plan, les réseaux de distribution d'électricité (basse et moyenne tension) desservent la totalité des immeubles et maisons individuelles sur l'ensemble du territoire. En zones peu denses, le réseau de distribution est essentiellement aérien et pourrait donc être utilisé pour le déploiement de la fibre optique. L'analyse est identique pour les réseaux d'eau, de gaz ou d'assainissement. Par exemple, les réseaux d'assainissement collectifs desservent 23,5 millions de logements, par le biais de 250 000 kilomètres de canalisations d'eaux usées et de 79 000 kilomètres d'évacuation des eaux pluviales. Enfin, le déploiement de la fibre optique en zone rurale et urbaine pourrait être favorisé lors des travaux d'enfouissement des réseaux de distribution d'électricité (raccordements, renouvellements, extensions). ERDF, filiale d'EDF et gestionnaire d'environ 95 % du réseau de distribution d'électricité, réalise à lui seul environ 12 000 km d'enfouissement par an.

## **2. Le grand emprunt**

Le 14 décembre 2009, le Président de la République a annoncé les modalités et les objectifs des investissements d'avenir. Ainsi, le grand emprunt national est doté de 35 milliards d'euros répartis sur cinq axes prioritaires : l'enseignement supérieur et la formation (11 milliards d'euros), la recherche (8 milliards), l'industrie et les PME (6,5 milliards), le développement durable (5 milliards) et enfin l'économie numérique avec 4,5 milliards. Le volet numérique sera mis en œuvre au travers du fonds pour la société numérique, dont la secrétaire d'État chargée de la Prospective et du Développement de l'économie numérique assumera en

liaison avec les autres ministères concernés le pilotage. Concrètement, il se traduira par des politiques publiques en faveur des infrastructures mais aussi des usages et des services.

Le premier objectif est d'accélérer le passage de la France au très haut débit, notamment au travers du programme national « très haut débit ». Près de 2 milliards d'euros sont consacrés au développement des infrastructures (ex : fibre optique, solutions satellitaires, très haut débit mobile, etc.) avec pour objectif de couvrir 100% du territoire à l'horizon 2025.

Le second objectif est le développement des usages et des contenus innovants dans tous les domaines : des réseaux intelligents (ex : électriques et de transport) aux nouveaux usages numériques (ex : télétravail, e-santé, e-administration, e-éducation,...) jusqu'aux contenus innovants tels que les infrastructures partagées (ex : « cloud computing » ou « informatique en nuage », super-calculateurs, etc.) ou encore la numérisation, à hauteur de 750 millions d'euros, du patrimoine culturel, scientifique et éducatif français (ex : musées, bibliothèques, etc.). L'enveloppe globale allouée à cet objectif est de 2,5 milliards d'euros.

D'ailleurs, la secrétaire à l'économie numérique a récemment lancé (7 juin au 7 juillet 2010) une consultation publique sur le volet « usages, contenus et services ». Les contributions des acteurs économiques, essentielles pour que les investissements d'avenir dans le numérique correspondent à la réalité du marché, aux besoins des entreprises, et à la demande réelle des citoyens, devront s'articuler autour des 9 priorités d'investissement identifiées par le gouvernement :

- Développement de l'informatique en nuage (ou « cloud computing »),
- Numérisation des contenus,
- Développement des technologies de base numérique,
- Réseaux électriques intelligents (ou « smart grids »),
- E-santé,
- Sécurité et résilience des réseaux,
- Systèmes de transports intelligents,
- Ville numérique,
- E-éducation.

A l'issue de la consultation, une première phase consistera à identifier les axes de travail pour lesquels il existe un consensus des acteurs sur les modalités d'intervention de l'Etat. Dans ce cas, des appels à projets seront publiés, afin de débloquer rapidement les premiers fonds. Une deuxième phase permettra d'établir une synthèse exhaustive des propositions et de déboucher sur le lancement d'appels à projets et d'appels à manifestation d'intérêt. Le Fonds pour la Société numérique financera majoritairement les projets sous forme de prises de participation et de prêts.

### **3. Le programme national très haut débit**

Au moment où est écrit le présent rapport, il convient de préciser que le programme présenté par l'Etat fait l'objet d'une notification auprès de la Commission européenne au titre du régime des aides d'Etat et pourra donc être amené à être ajusté en conséquence. Par ailleurs, les modalités précises des volets A et B seront décrites dans les cahiers des charges qui seront publiés au second semestre 2010, en vue de l'ouverture des guichets de financement.

#### a. Deux volets

Dans un premier temps, l'objectif du présent programme est d'accroître la visibilité réglementaire, technique et commerciale des opérateurs et des collectivités territoriales dans le cadre de leurs projets de déploiements. Sont particulièrement visés les projets de déploiement en zone très dense qui pourraient être mis rapidement en œuvre. Dans un second temps, le programme doit aussi permettre un appel à manifestations d'intentions.

Ensuite, la phase de soutien aux déploiements de réseaux très haut débit en fibre sera engagée autour de deux objectifs :

- A. Stimuler l'investissement par les exploitants de réseaux sur les zones « rentables » hors des zones très denses. Ce volet s'articulera autour de la labellisation de projets et l'accès à des outils financiers non subventionnels.
- B. Soutenir les projets d'aménagement numérique de collectivités territoriales. Ce volet permettra aux collectivités de bénéficier, dans les zones où aucun investissement privé n'a fait l'objet d'une manifestation d'intention, d'un cofinancement public direct et proportionné de l'Etat.

#### b. Pilotage et financement du programme

Le Fonds national pour la société numérique (FSN) sera l'opérateur des 4,5 milliards d'euros dévolus au programme « Développement de l'économie numérique ». Le Premier ministre, via les ministères partenaires, notamment les Ministères chargés de l'Industrie et de l'Aménagement du territoire, sera chargé de sa gouvernance. Sur les 4,5 milliards d'euros, 2 milliards d'euros seront consacrés au développement des réseaux à très haut débit hors des zones très denses.

Le Fonds d'aménagement numérique des territoires (FANT) (institué par la loi relative à la lutte contre la fracture numérique), sera alimenté par le Fonds national pour la société numérique, en fonction des besoins. Il participera à l'abondement de projets d'initiative publique prévu dans le volet B de la phase de soutien aux déploiements.

#### c. Le phasage du programme

- **L'appel à « projets pilotes ».**  
Il concernera les projets de déploiement de réseaux en dehors des zones très denses, à titre expérimental. Les projets pourront associer les collectivités territoriales et les fournisseurs d'accès nationaux. Concrètement, les projets pourront être directement portés par des opérateurs ou présentés dans le cadre de réseaux d'initiative publique (RIP) portés par des collectivités. Dans ce second cas et pour une mise en œuvre rapide, les projets d'extensions de réseaux d'initiative publique existants seront privilégiés. En matière de financement, des subventions seront accordées par le Fonds national pour la société numérique. Toutefois, les projets seront limités à 5 environ. Enfin, ces expérimentations permettront d'identifier de bonnes pratiques relatives à l'architecture technique à mettre en œuvre, aux processus de co-investissement à définir, aux échanges d'information à soutenir ou encore à l'articulation entre les réseaux déployés par des investisseurs privés et les réseaux d'initiative publique. Ces expérimentations pourront durer de 6 à 9 mois.

- **L'appel à manifestations d'intentions**

Son objet est de recueillir les intentions de déploiements de réseaux de boucle locale à très haut débit des fournisseurs d'accès et exploitants de réseaux pour les prochaines années en France, sur des zones ne nécessitant pas de subventions. Les fournisseurs d'accès et exploitants de réseaux devront préciser : les principaux choix technologiques envisagés ; les services proposés ; un calendrier de déploiement et, à l'échelle de la commune, l'intensité de déploiement.

Au final, il s'agit pour la structure nationale de pilotage d'élaborer des documents cartographiques présentant l'étendue projetée des déploiements à différents horizons temporels (1, 2, 3 et 5 ans). L'appel à manifestation d'intentions devrait être renouvelé tous les 2 ans. Complémentairement, les schémas directeurs territoriaux d'aménagement numérique en cours d'élaboration seront recensés.

d. [Contenu des deux volets du programme](#)

Les deux volets, A et B, seront ouverts en début d'année 2011.

- **Le volet A : Stimuler l'investissement par les exploitants de réseaux sur les zones « rentables » hors des zones très denses.**

Il s'adresse aux projets portés par les opérateurs et vise en particulier à la labellisation de projets de déploiements de réseaux en fibre optique, notamment ceux situés entre le point de mutualisation et les logements. Ainsi, les investissements réalisés pour les réseaux de collecte vers les différentes mailles élémentaires de réseaux à très haut débit ne seront pas pris en compte pour l'octroi de prêts, de même que les réseaux de collecte de points hauts « mobiles » ou d'accès à la sous-boucle locale.

Aussi, il incite les opérateurs qui s'engagent à atteindre un objectif de couverture intégrale sous 5 ans des mailles élémentaires géographiques (en général la commune) par les réseaux à très haut débit passif en fibre optique.

Les outils de financements seront sur le long terme : octroi de prêts au travers du Fonds national pour la société numérique aux opérateurs participant à des projets de déploiements de réseaux en co-investissement. Le prêt pourra couvrir jusqu'à 50% du montant des investissements éligibles. Par ailleurs, des prêts pourraient être octroyés de manière complémentaire à des opérateurs co-investissant dans le cadre d'un projet de déploiement de réseaux à très haut débit en dehors des zones très denses définies par l'ARCEP. Enfin, les acteurs s'engageant à constituer une structure juridique multi-acteurs distincte pour la réalisation de projets labellisés pourront demander à bénéficier d'apports sous la forme d'une prise de participation au capital de la structure de l'Etat en tant qu'investisseur avisé au travers du FSN, dans la limite de 33% du capital.

Il est précisé que « *les projets seront déposés auprès du guichet A ouvert à l'échelle nationale. Cependant, afin que la structure nationale de pilotage puisse s'appuyer dans son analyse sur les travaux des instances de concertation régionale, les projets seront présentés sous formes de sous-dossiers régionaux. Au sein de chaque dossier, les projets seront présentés par zone géographique cohérente, correspondant à un regroupement de mailles élémentaires, mettant en valeur l'homogénéité dans l'espace et dans le temps des déploiements proposés* ».

- **Le volet B : Soutenir les projets d'aménagement numérique de collectivités territoriales.**

Concrètement et dans le cadre du guichet B, la structure nationale de pilotage est chargée de vérifier la cohérence des projets d'initiative publique avec les manifestations d'intentions exprimées ou les projets labellisés dans le cadre du volet A de la phase de soutien du programme national.

Surtout – et c'est un point essentiel – les projets devront respecter les critères prévus dans l'article 24 de la loi relative à la lutte contre la fracture numérique instituant le FANT. En effet, la subvention sera attribuée lorsque les maîtres d'ouvrage établissent « *suivant des critères précisés par décret, que le seul effort, y compris mutualisé, des opérateurs (...) ne suffira pas à déployer un réseau d'infrastructures de communications électroniques à très haut débit* ».

Dans le même esprit, pour les collectivités qui présenteront des projets dit « intégrés » couvrant à la fois des mailles sans perspective d'investissement privé rapide et des mailles sur lesquelles un opérateur est ou pourrait être labellisé rapidement, le soutien de l'Etat ne saurait être accordé sur les mailles sans perspective d'investissement privé rapide que si la collectivité retire de son programme les mailles sur lesquelles un opérateur est ou pourrait être labellisé rapidement, ou si elle a mis en œuvre une intervention publique disjointe pour les mailles sur lesquelles un opérateur est ou pourrait être labellisé rapidement.

Financièrement parlant, les subventions accordées seront directement versées aux collectivités assurant la maîtrise d'ouvrage des projets. L'Etat pourrait prendre en charge jusqu'à 33% du montant total de la participation financière publique versée au maître d'œuvre chargé de la réalisation. Toutefois, les coûts de raccordement de foyers jugés excessifs seront exclus de l'assiette prise en compte.

Pratiquement, les projets pourront prendre la forme des interventions classiques des collectivités territoriales en matière de communications électroniques : délégation de service public, contrat de partenariat, régie, marché de travaux.

Comme pour le volet A, les projets éligibles seront principalement les projets de déploiement en fibre optique sur la partie des réseaux à très haut débit située entre le point de mutualisation et les logements qui a vocation à être mutualisée au profit de tous les opérateurs.

Toutefois, pour les zones où les réseaux à très haut débit fixes jusqu'à l'abonné ne seront sans doute pas déployés à court ou moyen terme, les investissements réalisés pour les réseaux de collecte en fibre optique vers les différentes mailles élémentaires, en l'absence d'une offre de collecte suffisante par des opérateurs de gros, ou dans le cadre de projets de montée en débit par la modernisation du réseau téléphonique pourraient être pris en compte.

#### **4. Le lancement des appels à projets**

##### ***a. L'appel à projets « haut débit dans les zones rurales »***

Lancé en octobre 2009 et doté de 30 millions d'euros de FEADER au titre du plan de relance européen, l'objectif de cet appel à projet est de soutenir l'action des collectivités territoriales visant à améliorer la couverture haut débit dans les zones rurales. En juin 2010, 34 projets lauréats (sur 61 projets présentés) dans 25 régions ont été retenus sur la base de leur excellence au regard des critères du cahier des charges, parmi lesquels :

- le niveau d'urgence des besoins en matière de couverture haut débit,
- le calendrier de mise en œuvre,

- l'ouverture à la concurrence de l'infrastructure créée,
- l'existence d'un schéma directeur et la cohérence avec la stratégie régionale,
- l'échelle géographique de la maîtrise d'ouvrage, pour assurer une cohérence la plus large possible,
- l'évolution possible des infrastructures créées vers le très haut débit.

Parmi les 34 projets lauréats, on retrouve :

- 26 projets portés par un Conseil général ou un syndicat départemental (syndicat mixte numérique ou syndicat d'énergie),
- 4 projets portés par un Conseil régional (Auvergne, Corse, Limousin, Martinique),
- 4 projets portés par des groupements de communes.

---

*En Champagne-Ardenne, le projet « Haute-Marne Numérique », le seul dossier présenté dans la région et porté par le Conseil Général de la Haute-Marne, a été retenu et se voit doté d'un financement de 1 million d'euros. Ce projet a été retenu car il s'intègre dans une démarche organisée et cohérente qui prépare l'accès au très haut débit à l'échelle du département.*

---

#### [b. Les appels à projets-pilotes et à manifestations d'intentions dans les zones rurales](#)

Le 4 août 2010, les deux premiers volets de la phase opérationnelle du programme national très haut débit ont été lancés.

Le premier volet, à savoir l'appel à projets-pilotes s'adresse aux collectivités en partenariat avec les opérateurs. Cinq projets « *représentatifs du territoire français* » seront retenus et concerneront des zones à faible et moyenne densité de population. Chaque projet recevra jusqu'à 500 000 euros. Il devra se déployer rapidement sur une période maximale de 9 mois, de l'automne 2010 à l'été 2011, avec au moins 300 prises jusqu'à l'abonné (y compris les locaux d'entreprises) et deux fournisseurs de services nationaux.

Pour faciliter un déploiement rapide, les projets qui s'inscrivent dans le prolongement de réseaux d'initiative publique (RIP) existants seront privilégiés. Il est précisé que les porteurs de projets avaient jusqu'au 5 octobre pour se déclarer candidats.

Le deuxième volet, à savoir l'appel à manifestations d'intentions d'investissement concerne les opérateurs et les collectivités. Ils ont jusqu'au 31 janvier 2011 pour faire connaître leurs projets de déploiement de réseaux à très haut débit dans les zones ne nécessitant pas d'aides publiques mais n'étant pas très densément peuplées (hors zones 1 ou très denses).

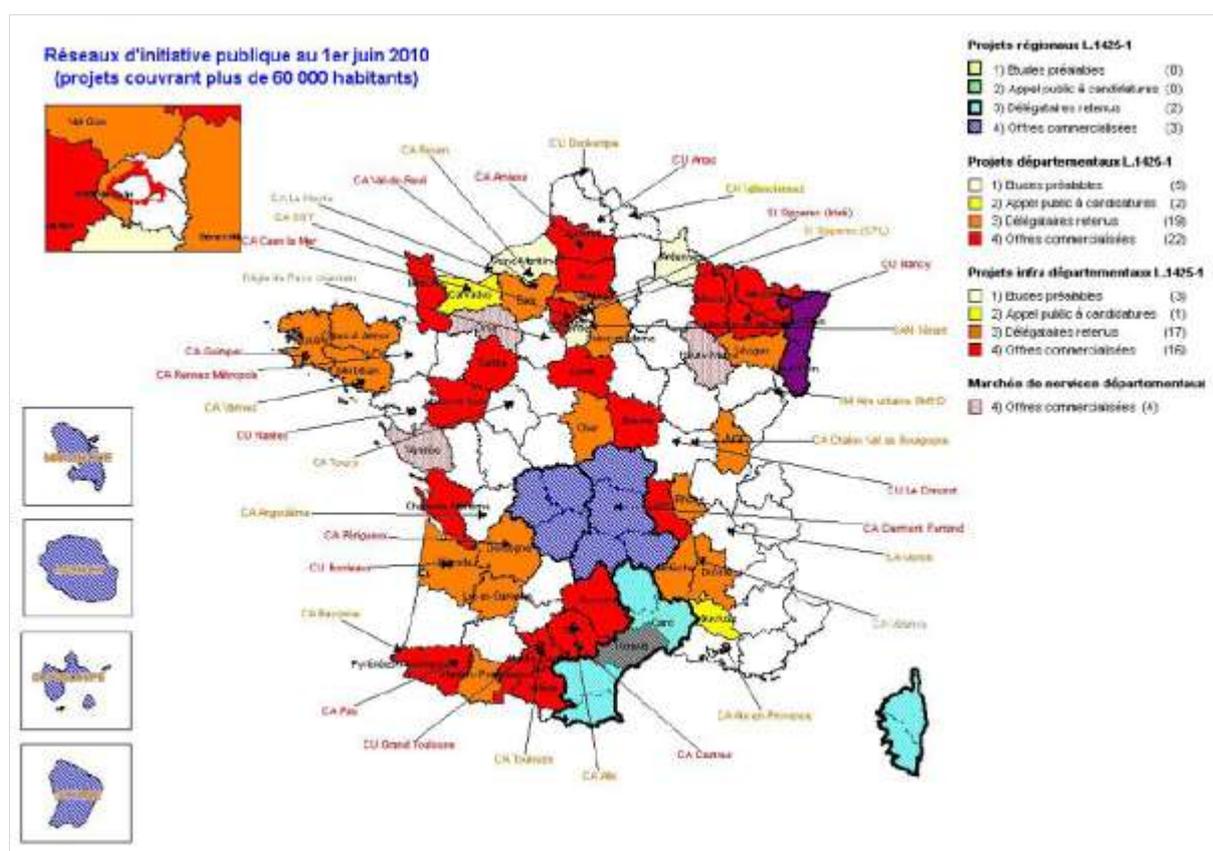
L'intérêt de ces deux premiers volets est de mieux cerner les difficultés notamment techniques, de déploiement à partir des projets-pilotes et de cartographier la disponibilité du très haut débit à l'horizon 2015. Ensuite, à partir des schémas directeurs territoriaux d'aménagement numérique élaborés par les collectivités, l'Etat, en complément, concentrera les investissements publics à venir sur les zones les moins rentables.

Les guichets de financement correspondant aux appels à manifestations d'intentions devraient être ouverts au premier semestre 2011. Il a été précisé qu'un troisième guichet est prévu pour la montée en débit des territoires en attente de la fibre, au moyen de technologies alternatives (NRA-ZO, satellite...).

## 5. L'intervention des collectivités via les Réseaux Ouverts d'Initiative Privé (ROIP)

Fin 2009, l'ARCEP dénombrait 260 initiatives portées à sa connaissance, dont 189 projets officiellement déclarés. Parmi ces projets déclarés, l'ARCEP recense 90 projets couvrant chacun plus de 60 000 habitants, dont 11 en régions, 42 en départements et 37 en agglomérations. Et parmi ces 90 projets, 68 font l'objet de services commercialisés, totalement ou partiellement. Ces 68 projets représentent un montant d'investissements de plus de 2,1 milliards d'euros dont au moins 50% de fonds privés et se traduisent par un déploiement de près de 33 000 kilomètres de réseaux en fibre optique.

### Répartition des réseaux d'initiative publique au 1er juin 2010



Source : ARCEP

#### a. Les objectifs des ROIP (Réseaux Ouverts d'Initiative Publique)

Les principaux objectifs des ROIP sont de favoriser la concurrence dans le haut débit et ainsi de contribuer au déploiement du réseau de collecte desservant les NRA afin de concourir au dégroupage. Il s'agit aussi de répondre à un souci d'aménagement du territoire et d'attractivité par la couverture des zones blanches du haut débit grâce aux technologies disponibles (ex : montée en débit, satellite, WiFi et WiMax, etc.) et la desserte en fibre optique des zones d'activité (ex : desserte en entrée de zone, desserte individuelle des entreprises).

Enfin, les autres objectifs visent à rapprocher l'administration des citoyens avec le raccordement en fibre optique des sites publics (ex : bâtiments administratifs, mairies, hôtel de département, hôpitaux, établissements scolaires) et à desservir en fibre optique les clients.

### *b. L'impact des ROIP dans l'aménagement numérique*

Fin 2009, et selon l'ARCEP, l'ensemble des Réseaux Ouverts d'Initiative Publique en exploitation ou en construction représentait un investissement global de 2,926 milliards d'euros, dont 1,444 milliards d'euros de financement public.

Concrètement, ils ont permis, en matière de haut débit, le dégroupage de 3 192 NRA et la couverture de près de 4/5<sup>ème</sup> des zones blanches. S'agissant du très haut débit, les ROIP ont permis de réaliser 35 547 km de liaisons par câbles optiques, de raccorder 3 743 zones d'activité au très haut débit de même que 12 070 établissements publics. 1,2 millions de prises FTTH seront également raccordables à terme.

D'après le premier bilan réalisé fin 2008 par l'ARCEP sur les réseaux d'initiative publique, il a été souligné l'impact positif de l'intervention des collectivités, le réel effet de levier sur l'investissement privé, et les effets constatés en termes de concurrence et de couverture. En matière de haut débit, 40% des NRA ont été dégroupés grâce à ces réseaux et s'agissant du très haut débit, l'ARCEP a constaté une baisse des prix de l'ordre de 20 à 50% pour l'utilisateur final.

### *c. Les perspectives*

Pour l'ARCEP, les collectivités sont désormais confrontées à de nouveaux challenges. Le premier est d'assurer le suivi et le contrôle technique et financier de ces marchés durant toute la durée du contrat. Il s'agit principalement d'adapter ces marchés aux constantes évolutions du secteur, notamment la montée vers le très haut débit. Le second est de garder la maîtrise des services offerts et de développer des synergies avec le partenaire privé. Ici, il s'agit d'être le plus efficace possible en matière de commercialisation. La continuité de l'action publique semble donc essentielle et celle-ci ne saurait se limiter dans le temps ou sur le contenu.

---

## **D - Le positionnement des opérateurs**

### **1. De nombreux acteurs**

#### **a. France Télécom - Orange**

Orange est intégrée au groupe France Télécom, opérateur historique de services de communications électroniques. Ce dernier est aussi présent sur l'ensemble des marchés de la téléphonie fixe, du haut débit et du très haut débit. Ainsi, Orange bénéficie des infrastructures et du savoir-faire de France Telecom. Elle bénéficie aussi des économies d'échelles réalisées sur les coûts fixes de la production d'accès au haut débit et très haut débit. Ces éléments contribuent à offrir à Orange une capacité financière supérieure à celle des opérateurs alternatifs.

D'ailleurs, il convient de rappeler que ceux-ci sont dépendants, pour la fourniture de services haut débit et très haut débit sur le marché de détail, de l'accès au réseau de France Télécom. En effet, l'opérateur historique contrôle la plupart des infrastructures, notamment la boucle locale cuivre et ses infrastructures de génie civil.

#### **b. Les concurrents de France Télécom - Orange**

La typologie des concurrents de France Télécom présents sur le haut débit a subi d'importants changements au cours des dernières années. Le marché s'est consolidé, tout particulièrement autour des opérateurs qui ont massivement raccordé les répartiteurs de France Télécom.

Concrètement, en décembre 2008, Iliad a racheté Alice, filiale française de Telecom Italia. Cette acquisition a temporairement fait d'Iliad le premier opérateur alternatif sur le marché du haut débit et du très haut débit. À ce stade, Iliad est l'un des principaux acteurs du déploiement des réseaux à très haut débit en fibre optique jusqu'à l'abonné, au même titre que France Télécom et SFR.

En 2007, SFR a racheté les activités de téléphonie fixe et d'accès à internet de Tele2 et de Neuf Cegetel. Actuellement, SFR, propose depuis juin 2010 une formule couplant une offre multiservices haut débit et un forfait mobile.

Parallèlement à ce mouvement de consolidation, deux nouveaux acteurs ont fait leur apparition. Ainsi, Darty, opérateur « revendeur » propose des offres résidentielles multiservices à haut débit, commercialisées depuis octobre 2006, via le réseau DSL de Completel, ainsi que des offres résidentielles multiservices à très haut débit depuis novembre 2008, via le réseau câblé de Numéricâble.

Enfin, bénéficiant des infrastructures de T-Online France rachetées en 2008 à Neuf Cegetel, Bouygues Télécom commercialise depuis octobre 2008 une offre multiservice haut débit, et depuis mai 2009, une offre couplant une offre multiservices haut débit et un forfait mobile. Prochainement, Bouygues Télécom devrait commercialiser une offre de très haut débit basée sur le réseau de Numéricâble au cours de l'automne 2010. De leur côté, Orange, SFR et Free ont commencé à commercialiser des offres très haut débit (FTTH) en 2007.

Enfin, Numéricâble opère depuis juillet 2006 la quasi intégralité des réseaux câblés en France. Détenant une infrastructure stratégique dans les réseaux fixes, Numéricâble a étendu son offre haut débit au très haut débit, avec des débits jusqu'à 100 Mbit/s selon les zones géographiques. Numéricâble est également actif sur le marché professionnel, via l'opérateur DSL Completel.

## 2. France télécom Orange

Si l'on se réfère aux informations fournies par France Télécom Orange, l'opérateur privilégie le déploiement du FTTH et investira 2 milliards d'euros dans la fibre optique d'ici 2015. L'objectif est d'être présent dans toutes les régions métropolitaines d'ici 2012, soit environ 45 agglomérations, puis dans tous les départements métropolitains ainsi que 3 départements d'outre-mer d'ici 2015.

Pour les zones moins denses, comme c'est le cas pour Champagne-Ardenne, où le FTTH n'arrivera qu'à long terme, France Télécom Orange privilégie des actions de montée en débit, étape intermédiaire vers le très haut débit. Actuellement, France Télécom Orange procède à des tests et prépare ainsi une offre de montée en débit sur la base de la solution de « bi-injection ». L'opérateur est dans l'attente des résultats des tests et des décisions de l'ARCEP concernant les offres de montée en débit.

### **Zone très denses (zone 1, ne concerne pas la Champagne-Ardenne)**

Concrètement, dans les zones très denses, le déploiement reprendra dans les zones déjà couvertes par Orange en province, c'est-à-dire dans les neuf agglomérations que sont : Bordeaux, Grenoble, Lille, Lyon, Marseille, Metz, Nantes, Nice et Toulouse et dans les communes des Hauts-de-Seine et à Paris. Ce déploiement sera également étendu dès 2010 dans de nouvelles villes telles que Cannes, Montpellier, Orléans, Rennes, Strasbourg et Toulon.

### **Zones denses (zone 2)**

Orange prévoit également d'investir dans les zones denses. Une phase d'expérimentation sera menée à Chatou (78) et Oullins (69) avant un déploiement plus large dans six agglomérations dès 2010 dont Brest, Dijon, Le Havre, Pau, **Reims** et Valenciennes.

Par ailleurs, Orange indique être ouvert à différentes formes de co-investissement avec d'autres opérateurs dans la zone 2. Un premier accord a été signé avec SFR pour réaliser des tests opérationnels à Palaiseau et à Bondy dans la perspective d'un contrat de co-investissement. Cet accord peut s'ouvrir à d'autres opérateurs. L'objectif d'Orange est d'être présent dans toutes les régions métropolitaines d'ici 2012, sur environ 45 agglomérations, puis dans tous les départements métropolitains ainsi que trois départements d'outre-mer d'ici 2015.

### **Zones les moins denses (zone 3)**

Pour les zones les moins denses, Orange est également ouvert à des partenariats avec les collectivités locales pour accélérer le déploiement de la fibre optique avec, si le cadre réglementaire le favorise, une étape intermédiaire constituée par la montée en débit du réseau existant.

### **Pour la Champagne-Ardenne**

France Télécom Orange envisage le déploiement du FTTH sur les principales villes de la région à l'horizon 2015. Une fois le déploiement engagé dans une commune, l'objectif de l'opérateur est de couvrir 80% des foyers concernés dans les 5 ans qui suivent, et 100% des foyers concernés dans les 10 ans qui suivent. Par couvrir, France Télécom Orange entend avoir un Point d'Aboutement (PA) proche de l'immeuble ou du pavillon couvert et permettant de le raccorder dans des délais raisonnables.

En complément, France Télécom est ouvert à des co-investissements avec les collectivités territoriales et leurs partenaires, notamment en zone rurale où l'intervention publique est une nécessité. Les projets concernés doivent s'inscrire en complémentarité avec les réseaux des opérateurs déjà existants et permettre le déploiement d'une offre passive ouverte à tout opérateur ou FAI. Le cadre de ce co-investissement est étudié au cas par cas.

### 3. Covage

#### a. L'entreprise

Covage regroupe 3 sociétés dont les domaines d'activités sont complémentaires. Tout d'abord Covage, qui est un opérateur de réseaux d'initiative publique. L'entreprise conçoit, construit, exploite et commercialise des réseaux très haut débit au service des collectivités locales. De son côté, Vinci Networks est un spécialiste de la conception, de la maîtrise d'œuvre, du pilotage, de la gestion, de l'exploitation et de la maintenance des réseaux de télécommunications. Enfin, Axia est un opérateur d'opérateurs de réseau très haut débit.

En 2009, le réseau en fibres optiques exploité par Covage s'étire sur 7 400 km pour un investissement de 240 millions d'euros. 1 200 sites d'entreprises et administrations étaient connectés avec un débit moyen de 11,5 Mbits/s. Le réseau permet à 4 500 entreprises et à 113 zones d'activités d'être éligibles au très haut débit. Les services proposent une capacité de transport de 800 Gigabits/s avec un taux de disponibilité de 99,95% et une capacité en desserte locale de 10 Gigabits/s.



Source : Covage

L'année 2009 marque pour Covage le déploiement de son propre réseau optique national (DWDM) avec pour objectifs : l'interconnexion des Réseaux d'Initiative Publique (RIP) afin de maintenir des offres attractives ; l'apport de solutions compétitives aux opérateurs télécoms ; et le soutien de son activité d'opérateur national.

#### b. Les missions et les ambitions de Covage : une stratégie au cœur des territoires

En matière d'aménagement numérique du territoire, Covage propose des offres au service des services publics, des entreprises et du grand public via une action s'inscrivant au cœur du développement des territoires. Covage propose la desserte en fibre optique des sites publics, de l'éducation, de la santé et de l'administration, le fibrage d'entreprises, l'aménagement en très haut débit de zones d'activités ou encore des solutions de desserte grand public, la collecte de répartiteurs, de sous répartiteurs, et le développement du FTTH.

En parallèle, Covage est aussi un incubateur pour les opérateurs locaux. Il incite à la création d'opérateurs locaux avec la mise en place de programmes spécifiques (ex : « boîte à outils ») et l'accompagnement sur le long terme des opérateurs locaux.

Enfin, pour le déploiement de la fibre optique, Covage se positionne très clairement en tant qu'opérateur d'immeuble et de zone essentiellement hors des zones très denses. Il vise des projets dont la taille est celle d'une commune, d'une agglomération voire d'un département avec des services de bande passante et de boucle locale avec de la fibre optique noire.

---

## Synthèse

### La problématique des zones peu denses

L'ARCEP recommande aux collectivités « d'exclure le lancement de projets dans des zones où le déploiement des réseaux FTTH peut être mis en œuvre d'ici 3 à 5 ans ». Pour autant, rien ne dit que les opérateurs se positionneront et feront connaître rapidement leurs projets de déploiement en infrastructures numériques. Pour les territoires situés hors des zones très denses (zones qui ne concernent pas Champagne-Ardenne) et denses, en particulier pour les territoires ruraux, relativement nombreux dans notre région, la question de l'intervention des pouvoirs publics et des collectivités se pose pleinement.

### Le coût du très haut débit

Le coût du déploiement des réseaux à très haut débit notamment par fibre optique, évalué à plusieurs dizaines de milliards d'euros, n'en est pas moins un levier important pour la compétitivité des entreprises, un facteur essentiel d'aménagement des territoires par le développement de nouveaux services innovants, tant en direction des entreprises que des acteurs publics et des citoyens.

### Le programme national pour le déploiement du très haut débit

Ainsi, le programme national de déploiement du très haut débit, adopté en janvier 2010, bénéficie de 2 milliards d'euros de crédits, avec pour objectif final que tous les foyers aient accès à un service très haut débit grâce à la technologie la mieux adaptée à leur territoire. En outre, le 9 février 2010, en conclusion des assises des territoires ruraux, un objectif de couverture de 100 % des foyers en 2025 a été annoncé par le Président de la République. Pour y parvenir, un fonds d'aménagement numérique des territoires (FANT) a été créé avec pour objet de contribuer au financement de certains travaux d'infrastructures et de réseaux pour les zones sur lesquelles il a été établi que le seul effort des opérateurs privés ne suffira pas à déployer des réseaux à très haut débit.

Le programme national très haut débit vise, d'une part, à créer un véritable effet de levier sur l'investissement privé tout en favorisant le co-investissement des différents acteurs (publics et privés), et, d'autre part, à soutenir par un cofinancement de l'État, les projets d'aménagement numérique portés par les collectivités territoriales et complémentaires de ceux des opérateurs.

### Les appels à projets

Avant l'ouverture au début de l'année 2011 d'un guichet qui permettra de recueillir les projets portés par les collectivités territoriales, une phase de lancement du programme national a été engagée le 4 août 2010. Dans le cadre de cette phase, un appel à « projets pilotes » a été lancé pour le déploiement à titre expérimental de réseaux en dehors des zones très denses. Un appel à manifestations d'intentions a également été lancé afin de recueillir les intentions de déploiement des opérateurs privés pour les 5 prochaines années. En parallèle, un recensement des schémas directeurs territoriaux d'aménagement numérique sera réalisé. Ces schémas, établis à l'initiative des collectivités territoriales et associant à leur demande les opérateurs, permettront d'identifier les infrastructures existantes et de présenter une stratégie de développement permettant d'assurer la couverture du territoire concerné.

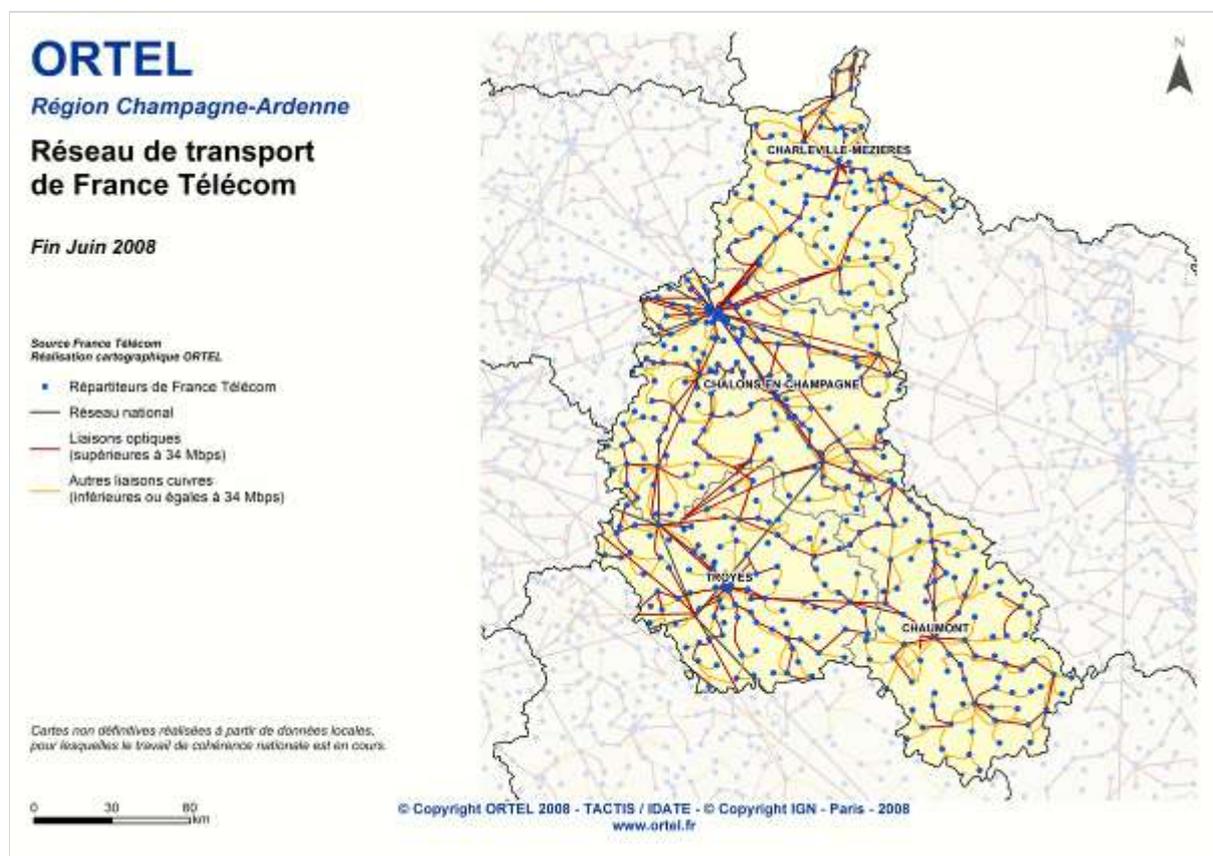
Enfin, pour permettre la couverture des zones restantes en très haut débit fixe et/ou mobile, l'État soutiendra des projets complémentaires, par exemple modernisation des réseaux existants, déploiement de réseaux hertziens terrestres ou satellitaires, susceptibles de couvrir les zones les moins denses.

# III – CHAMPAGNE-ARDENNE

- 
- A. L'état des lieux des infrastructures numériques
  - B. Les projets très haut débit des collectivités
  - C. Regard sur d'autres collectivités

## A - L'état des lieux des infrastructures numériques

### 1. Les infrastructures numériques existantes



Le réseau de transport par liaison optique de l'opérateur historique est principalement concentré autour des principales agglomérations, en particulier Reims, Troyes et Charleville-Mézières. A l'échelle de la région, il n'existe pas de véritable « épine dorsale » structurant le réseau de transport à partir duquel construire un réseau de collecte. Aussi, de larges portions du territoire restent éloignées du réseau de transport par liaison optique. Du côté des autres opérateurs, seul celui de Neuf Cégétel, aujourd'hui SFR, permet de constituer l'embryon d'un réseau régional.

A côté des réseaux des opérateurs, coexiste les réseaux de gestionnaires d'infrastructures, tels ceux de Réseau Ferré de France (RFF), Réseau de Transport d'Electricité (RTE) et des exploitants des autoroutes (ex : SANEF et SAPRR). Dans la perspective de limiter les coûts de génie civil et dans le cadre de la mutualisation des réseaux, ceux appartenant aux gestionnaires d'infrastructures pourront très certainement être utilisés.

# ORTEL

Région Champagne-Ardenne

## Réseaux optiques des opérateurs alternatifs<sup>(a)</sup>

Fin Juin 2008

Source Opérateurs alternatifs  
Réalisation cartographique ORTEL

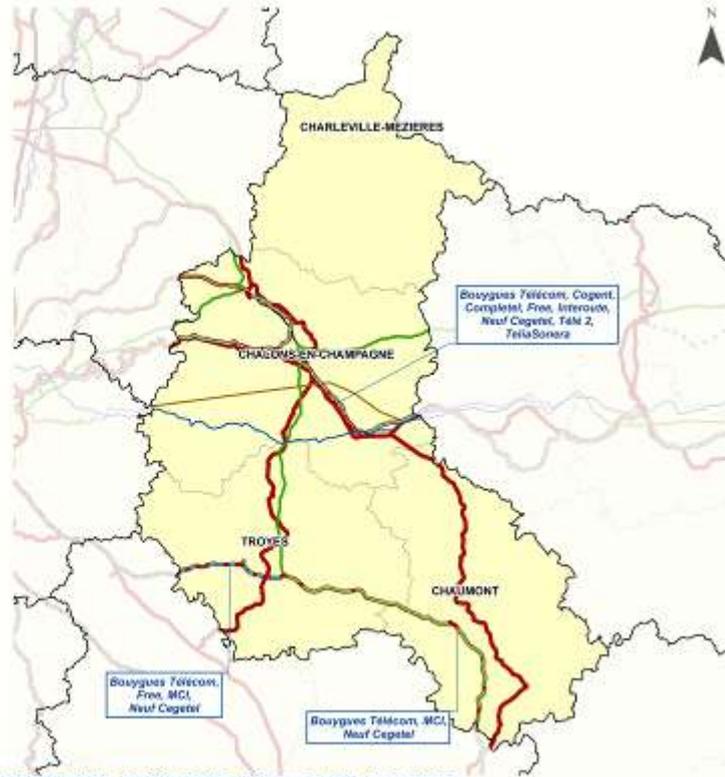
Réseaux optiques des opérateurs alternatifs :

- Bouygues Télécom
- - Cogent
- Colt Télécom
- Complete<sup>(b)</sup>
- - e-Tera
- - Free<sup>(b)</sup>
- Global Crossing
- - Interoute
- Level 3
- MCI
- Neuf Cegetel
- Sonef
- ..... Telcibé
- TeraSonera
- ..... Télé 2

(a) Ne figurent que les infrastructures en propre ou les fibres louées à des tiers  
(b) Réseaux Complete et Free : Information non validée par les opérateurs



© Copyright ORTEL 2008 - TACTIS / IDATE - © Copyright IGN - Paris - 2005  
www.ortel.fr



# ORTEL

Région Champagne-Ardenne

## Autres infrastructures mobilisables

Fin Juin 2008

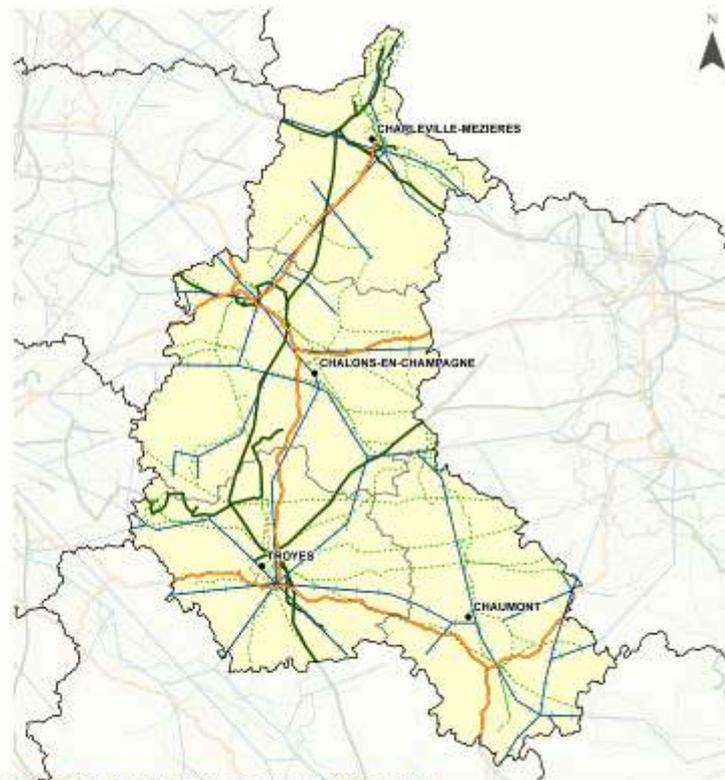
Source Gestionnaires d'infrastructures  
Réalisation cartographique ORTEL

- Réseau de Transport d'Électricité
- Réseau Optique de Sécurité<sup>(a)</sup>
- Réseau de Transport d'Électricité
- Lignes équipées en fibres optiques
- Réseau de Transport d'Électricité
- Lignes non équipées en fibres optiques
- Réseau Ferré de France<sup>(b)</sup>
- Réseau autoroutier équipé en fibres et/ou fourreaux
- Réseau autoroutier non équipé en fibres et/ou fourreaux

(a) Réseau optique de sécurité déployé à fin 2008  
(b) Réseau Ferré de France : Information non validée par RFF



© Copyright ORTEL 2008 - TACTIS / IDATE - © Copyright IGN - Paris - 2008  
www.ortel.fr



## 2. L'implication de la Région dans le haut débit : le projet Télémus

Le service régional à haut débit pour l'enseignement, la recherche et la télémédecine, TELEMUS, s'insère de manière concrète dans la stratégie régionale en matière de technologies de l'information et de la communication qui se décline en 4 axes :

- Contribuer à l'équité territoriale ;
- Renforcer l'attractivité de la Région ;
- Favoriser le développement des savoirs et la Recherche ;
- Rapprocher l'administration régionale du citoyen et de ses partenaires.

TELEMUS assure une connexion performante à 259 sites répartis sur le territoire régional. TELEMUS :

- Fournit l'accès Internet « haut débit » aux établissements d'enseignement (lycées), d'apprentissage, de formation professionnelle, et de formations paramédicales ;
- Assure l'accès des établissements d'enseignement supérieur et de recherche champardennais au nœud régional du réseau national RENATER situé dans les locaux rémois de l'Université de Reims Champagne-Ardenne. (RENATER est relié à l'Internet mondial et au réseau de Recherche européen GEANT) ;
- Permet également l'interconnexion de 17 établissements de santé pour des applications de télémédecine.

TELEMUS 3 constitue la troisième génération du service régional pour couvrir la période 2009-2013. Le montant de 7,4 millions d'euros sur quatre ans est intégralement financé par la Région.

Grâce à la connectivité à haut débit assurée par TELEMUS, les lycées publics champardennais peuvent tirer pleinement partie des usages pédagogiques de l'Internet et du service de vidéos éducatives du GIE Lesite.tv souscrit par la Région. Aussi, les sites de l'Université de Reims – Champagne-Ardenne (URCA Reims, IUT de Châlons-en-Champagne, de Charleville-Mézières et de Troyes, IFTS, antenne universitaire de Troyes et sites de l'IUFM) sont interconnectés au sein d'un même réseau privé virtuel, à très haut débit et peuvent :

- Bénéficier de cours grâce à l'enseignement à distance permis par la visioconférence « haute définition » ;
- Télé-gérer l'ensemble de leurs équipements informatiques et réseaux ;
- Réaliser rapidement la sauvegarde centralisée des données informatiques ;
- Envisager la mise en œuvre de la téléphonie sur IP (réduction des coûts et utilisation de nouveaux services), etc.

Au-delà du débit disponible pour les utilisateurs, il s'agit aussi de fournir un service assurant la qualité requise pour les applications professionnelles utilisées :

- Plusieurs « classes de service » peuvent être mises en œuvre par les bénéficiaires des services de TELEMUS : notamment les classes « prioritaire » (pour la visioconférence et la voix sur IP, par exemple) et « meilleur effort » (pour les applications telles que l'accès à des sites web ou la messagerie). La gestion du trafic et des flux transportés, en fonction de la priorité qui leur est assignée, est garantie sur le réseau régional ;
- Le Temps de latence < 100 ms ±25 ms est un facteur important pour les applications « temps réel » telles que les flux vidéo et audio ;
- Les supports de la multi-diffusion (« multicast »), notamment pour la diffusion simultanée d'applications vidéo à partir d'un site à destination de plusieurs sites (par exemple, pour l'Enseignement à distance).

---

## **B - Les projets THD des collectivités**

### **1. Ville de Troyes : un projet de déploiement de la fibre optique, par étapes, axé service public**

Les éléments de contexte.

- Des quartiers en cours de restructuration, notamment les espaces et équipements de proximité,
- Des pôles de services publics en projets (maisons de quartiers),
- Des services présents dans les quartiers mais répartis de manière inéquitable,
- Une population dans ces quartiers fortement représentée par les jeunes, sensibles aux Technologies de l'Information et de la Communication,
- une appropriation forte des TIC dans les services centraux (intranet).

A l'heure où les technologies de l'information et de la communication constituent l'ossature centrale des outils de pilotage, de gestion et d'évaluation, où la dématérialisation des services via l'Internet et l'Intranet devient incontournable, où la modernisation des processus administratifs s'inscrit dans une démarche de développement durable, le projet de déploiement en fibre optique de la ville de Troyes a pour but d'adapter en continu le Service Public Municipal aux nouveaux enjeux et aux nouvelles attentes des usagers « au Centre Ville comme dans les Quartiers », c'est-à-dire en veillant à une qualité égale du service public en tout point de la ville.

Ces nouvelles technologies tout en favorisant l'émergence de services en ligne, sur laquelle de nouveaux opérateurs publics ou privés se positionnent pour livrer « à domicile » des prestations, commandent à la collectivité de redéfinir sa relation citoyenne sous peine de risquer de disparaître du champ d'investigation de l'utilisateur.

Cette démarche suppose la nécessité d'adopter une nouvelle organisation « orientée client », identifiant ses missions, et au travers d'elles son périmètre d'actions, lui permettant ainsi d'être plus lisible aux yeux des utilisateurs, et donc de faciliter son évaluation, mais également de s'inscrire dans un système d'amélioration continue au profit des agents et des citoyens et favoriser ainsi le développement et la modernisation des services\_moteur de l'amélioration de la performance administrative.

Pour que cette performance administrative soit égale en tout point du territoire communal, il a été décidé de:

- Elargir et consolider le réseau numérique (fibres optiques), élément indispensable à une démarche de déconcentration des services au public et au redéploiement des ressources sur le territoire de la ville. Permettre également la convergence « téléphonie-informatique » en réduisant les coûts de fonctionnement (location des lignes téléphoniques, gestion des équipements...),
- Anticiper et mettre à profit de la collectivité les exigences de l'état et des partenaires dans leur volonté de dématérialisation des échanges,
- Ouvrir et faire converger les outils collaboratifs (messagerie, agenda...) vers les acteurs externes et(ou) nomades par la création de passerelles ou des accès distants.

Ainsi depuis trois ans, l'extension du réseau a permis de relier des bâtiments publics entre eux. Aujourd'hui, plus de 600 postes et 40 serveurs sont connectés en réseau au sein des services de la ville, de même que 300 postes dans les écoles. Plusieurs facteurs ont motivé le déploiement de la fibre optique dans la ville.

Économiquement, l'installation de la fibre a contribué à réduire la facture liée à l'usage du téléphone qui est de 300 000 euros dont 70% d'abonnements (fixe, mobile, Internet). Elle a également dynamisé les services publics proposés, par exemple en donnant aux services publics et donc aux agents l'accès à des données partagées, des applications, des outils collaboratifs dans des conditions identiques quelque soit le lieu (ex : Etat civil dans les quartiers).

Pour que cette performance administrative soit également perçue au centre ville comme dans les quartiers, Troyes a en projet de favoriser l'émergence d'une nouvelle relation citoyenne entre la collectivité et l'utilisateur :

- Permettre l'accès à l'information en ligne (Internet) et développer la dématérialisation des services (ex : Etat civil, urbanisme, vie quotidienne) pour répondre aux attentes des usagers ;
- Anticiper et mettre à profit de la collectivité et des usagers les exigences de l'Etat dans sa volonté de dématérialisation des échanges ;
- Proposer et mettre en œuvre une relation personnalisée entre la collectivité et l'utilisateur, une nouvelle relation citoyenne (dématérialisation) et offrir à l'utilisateur une opportunité de suivi de ses demandes (mavilledetroyes.fr) et des actions municipales (abonnement SMS et(ou) Mail, alertes) ;
- Mettre en place un guichet virtuel à destination des familles pour unifier ses transactions (ex : inscription, paiement...) avec la collectivité (ex : cantine, conservatoire, piscines, centres de loisirs) ;
- Développer et moderniser sur le territoire communal des systèmes intelligents pour le contrôle et l'accès (ex : vidéosurveillance, contrôle d'accès, régulation du trafic) et développer l'information cartographique vers l'utilisateur (risque, réglementation...) ;
- Favoriser l'appropriation des TIC en proposant des actions (ex : formation, animations) et en développant des espaces multi-médias à destinations des usagers (ex : scolaires, aînés, étudiants, demandeurs d'emplois) ;
- Installer sur le territoire communal (ex : zone d'accueil, espace public) des bornes d'information, voire de services publics, pour étendre le champ d'action de la collectivité (plages horaires, déconcentration...) ;
- Offrir aux usagers des équipements favorisant l'accès aux ressources multimédias et à Internet (ex : Cyberbases, zone WiFi) sur des espaces ciblés (ex : Mairie, maisons de quartier, campus) ;
- Evaluer l'efficacité des actions et des moyens mis en œuvre par la collectivité en s'appuyant sur un échantillon représentatif d'utilisateurs qui pourrait être issu des conseils de quartier ;
- Développer les moyens de communication citoyens permettant aux conseils de quartier, et au-delà aux usagers, de publier leurs actions, leurs travaux (ex : Blog inter-quartiers) ;
- Diffuser et mettre en valeur les productions vidéo mettant en valeur le patrimoine de la ville, les actions municipales, les événements, etc. sur des panneaux d'affichage (grand écran) installés dans des zones ciblées (ex : Accueil cabinet du Maire).

Toutefois, le déploiement du réseau en fibres optiques se fera par étapes, en fonction des besoins identifiés sans pour autant négliger les opportunités de mutualisation qu'elles soient publiques ou privées :

- Etape 1 : Les Maisons de Quartier,
- Etape 2 : Irrigation des Quartiers,
- Etape 3 : Sécurité du réseau.

En termes de coûts, et dans le contexte de la ville de Troyes, le prix moyen du mètre linéaire pour la pose de fibre optique est de 3 euros sans travaux et de 12 euros avec travaux. Ainsi, pour chacune des 3 étapes de déploiement de la fibre, le coût estimé est de :

- Etape 1 : 12 800 mètres linéaires, soit 153 600 euros,

- Etape 2 : 20 000 mètres linéaires, soit 240 000 euros,
- Etape 3 : 10 000 mètres linéaires, soit 120 000 euros,

Soit au total un budget de 513 600 euros.

En conclusion, le projet de déploiement du réseau de fibres optiques par la ville de Troyes vise :

- Le déploiement du service public dans les quartiers, du guichet aux bornes e-administration en libre accès, dans le cadre d'accords avec les prestataires institutionnels (Pôle Emploi, CAF, CPAM, Impôts...) et dans l'esprit du guichet unique,
- Une économie significative sur les moyens de communication actuellement loués à des opérateurs. Impact direct sur l'autofinancement net de la Ville,
- La continuité du service public dans *mavilledetroyes.fr* : il s'agit d'un service public à domicile, avec un accès à « mon espace » et à des contenus riches (démarche en ligne, visites virtuelles...),
- La pose de fourreaux et l'occupation du domaine public pour répondre aux attentes des partenaires publics mais aussi des attentes du privé. Pour la ville, c'est aussi une recette (environ 2 euros par mètre linéaire),
- De proposer leur utilisation à des partenaires : Département de l'Aube, Agglomération de Troyes, Etat, Région, etc. dans le cadre de conventions.

## **2. Ville de Reims : le projet Jupiter**

En 2001, la ville de Reims et Reims Métropole ont décidé de se doter de leur propre réseau de fibres optiques. Aujourd'hui, le réseau dénommé « Jupiter » est devenu « *un outil indispensable pour l'aménagement du territoire, un atout économique et une technologie publique au service de tous les habitants de l'agglomération* » selon ses concepteurs.

Ainsi, le réseau de fibres optiques « Jupiter » est né de la volonté commune exprimée par la Communauté d'agglomération de Reims, la Ville de Reims mais aussi par l'Université de Reims Champagne-Ardenne, le Rectorat, le CRDP (Centre Régional de Documentation Pédagogique), le Centre hospitalier universitaire et la Chambre de commerce et d'industrie de Reims et d'Épernay. Tous souhaitent maîtriser leurs besoins en matière de télécommunication. Grâce à une bonne connaissance des réseaux par les techniciens de la ville, le déploiement du réseau en fibres optiques a commencé par utiliser les réseaux souterrains, donc sans effectuer des travaux de terrassement. Ainsi, Reims Métropole, possède intégralement son réseau de fibres optiques, qui, en outre, rapporte chaque année 300 000 euros (location à des opérateurs) à la collectivité qui sont réinvestis dans l'entretien et l'extension du réseau.

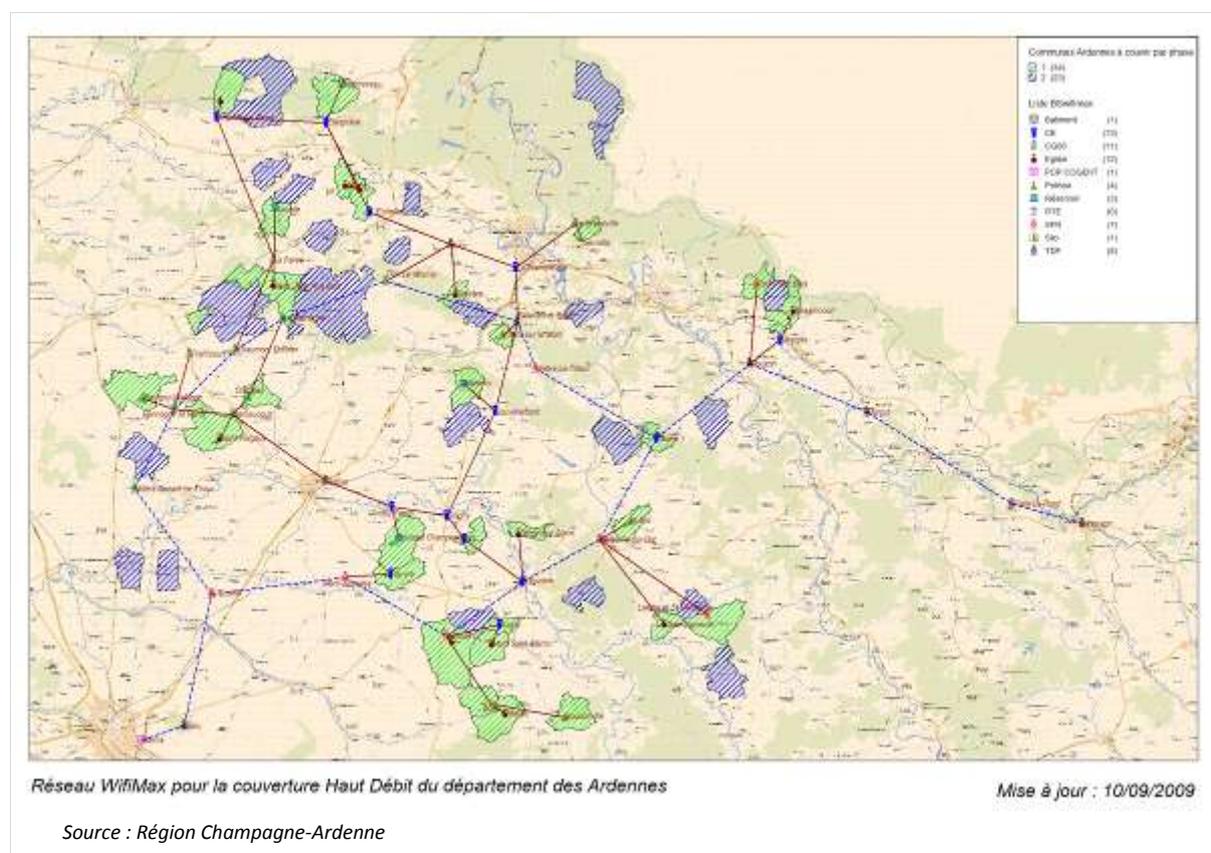
Depuis 2005, le réseau s'est étendu et est devenu un véritable outil d'aménagement du territoire. Toutes les zones à vocation économique sont prioritairement raccordées au réseau : Le quartier d'affaires Clairmarais, la Husselle, Sous-les-Vignes, la Malle, Croix-Blandin et la ZAC de Bezannes. Ils bénéficient de services numériques d'une qualité optimale. En parallèle de l'extension du réseau, la construction du local technique (ou shelter) permet de contribuer à l'arrivée d'offres de connexion à haut, voire très haut débit. Ce local, dont profite aujourd'hui France Télécom, a pour vocation d'accueillir d'autres opérateurs privés afin de stimuler la concurrence. Depuis l'ouverture du réseau aux opérateurs privés en 2004, 16 opérateurs privés louent à Reims Métropole le droit d'exploiter le réseau Jupiter, à des tarifs très attractifs. Cette donnée est fondamentale pour encourager l'arrivée de nouveaux opérateurs.

Pour les collectivités et les entreprises, le réseau Jupiter permet de dégager des économies substantielles sur leurs communications. Par exemple, la Ville de Reims et Reims Métropole ont vu leurs factures téléphoniques divisées par deux. Le réseau a également contribué à une meilleure gestion des activités et des services : par exemple des feux tricolores ou du chauffage des écoles (la télégerance a permis de réduire de 20% la consommation énergétique des sites concernés). L'interconnexion des cinq sites du CHU a facilité l'échange des données issues de l'imagerie médicale.

A l'origine, le réseau Jupiter était un outil de mutualisation. Maintenant, c'est un levier de l'activité économique. Demain, sa vocation sera de faciliter la vie des habitants avec le déploiement de la fibre optique chez les usagers qui pourront accéder à de nouveaux services numériques. C'est la prochaine étape de l'extension du réseau Jupiter, dont le coût, pour mémoire, à nécessité un investissement de 4,6 millions d'euros.

### 3. Département des Ardennes : des solutions WiFi et WiMax pour le haut débit

Le département a retenu pour la couverture haut débit de son territoire le déploiement de solutions WiFi / WiMax. Dans le cadre de deux appels d'offres, pour un montant global de 2,8 millions d'euros TTC, 89 communes du département bénéficient aujourd'hui d'une offre haut débit, dont 54 grâce aux offres de l'opérateur Nomotech. Le débit est garanti jusqu'à 6 Mo.

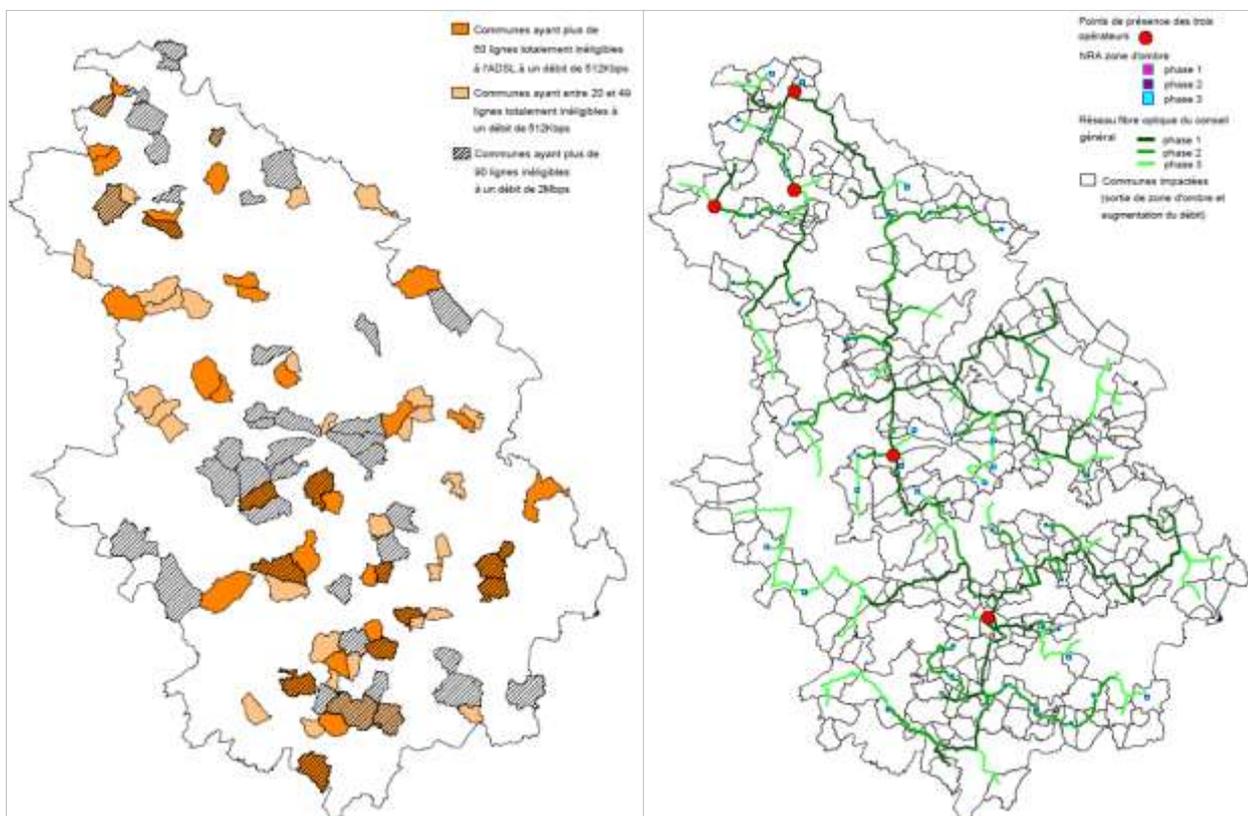


#### 4. Département de la Haute-Marne : le projet « Haute-Marne Numérique 2015 »

##### a. Le constat

Actuellement, on compte 87 500 lignes téléphoniques en Haute-Marne, soit environ 1 pour 2 habitants. Cependant, seuls 5 nœuds de raccordement d'abonnés (NRA) comptent des équipements d'au moins 2 opérateurs et sont donc éligibles au dégroupage total. Comme le montre la carte ci-après, le département comporte de nombreuses zones d'ombre ADSL, c'est à dire inéligibles à un débit supérieur à 512 Kbit/s ou 2Mbit/s. La fracture numérique est donc importante.

#### Les zones d'ombre ADSL et le réseau numérique à l'issue des 3 phases



Source : Département de la Haute-Marne

##### b. Les objectifs du plan « Haute-Marne Numérique »

Les objectifs du plan « Haute-Marne Numérique » sont au nombre de trois. Premièrement, il s'agit de garantir le haut débit pour tous en supprimant les principales zones d'ombre ADSL et en généralisant la montée en débit afin de pouvoir offrir le service Triple-Play filaire (Internet haut débit, Téléphonie & TV) à plus de 90% de la population du département. Deuxièmement, le plan ambitionne d'offrir les conditions de l'efficacité et de la compétitivité aux acteurs économiques. Pour y parvenir, il est prévu de faire bénéficier les entreprises de cette montée en débit, de créer un point fibre au plus près des zones d'activités, de raccorder les principaux sites publics sur un réseau mutualisé et d'assurer la présence d'au moins 2 opérateurs pour dynamiser la concurrence. Enfin, troisièmement, il s'agit de préparer la desserte optique intégrale très haut débit jusqu'à

l'utilisateur final en créant un réseau optique neutre, pérenne, évolutif et immédiatement opérable et en identifiant un point fibre dans plus de 55% des communes et communes associées, tout en intégrant dès à présent le concept de desserte optique dans toute nouvelle réalisation publique en adaptant le guide des aides aux collectivités.

Le plan « Haute-Marne Numérique », porté par le Conseil général, prévoit un investissement de 40 millions d'euros sur la période 2010-2015. L'objectif principal est de supprimer la quasi totalité des zones inéligibles à l'ADSL et d'apporter un débit supérieur à 8 Mbit/s à plus de 90% des lignes. A l'issue des 3 phases du plan, plus de 50% des communes-clochers disposeront d'un point fibre permettant de préparer la desserte optique intégrale (FTTH), c'est-à-dire jusqu'à l'abonné. Par ailleurs, l'ouverture à la concurrence, la desserte des sites publics, des entreprises et des logements sociaux seront également largement développées. Concrètement, les objectifs chiffrés du projet du Conseil général sont les suivants :

- 99,5% des lignes éligibles à l'ADSL filaire,
- 90% des lignes éligibles à un débit d'au moins 8 Mbit/s,
- 90% des lignes pouvant bénéficier d'un service TV sur ADSL,
- 90% des lignes éligibles au dégroupage total.

*c. [Les trois phases du projet](#)*

La première phase vise à résorber l'ensemble des zones d'ombre comptant plus de 50 lignes totalement inéligibles à l'ADSL par commune, avec le déploiement d'un réseau de fibres optiques jusque dans les sous-répartiteurs téléphoniques. Le tracé permettra par ailleurs d'augmenter le niveau de service pour des zones d'ombre au 2Mbit/s ou au 8 Mbit/s. Ainsi au total, 9 662 lignes devraient être impactées, soit 20 000 habitants, et 18 052 lignes supplémentaires deviendront éligibles au dégroupage total.

La seconde phase vise à résorber les zones d'ombre comprises entre 20 et 49 lignes totalement inéligibles à l'ADSL par commune. Surtout, elle permettra la réalisation complète de la dorsale Saint-Dizier / Prauthoy et l'interconnexion des principaux sites publics. Le tracé permettra à nouveau d'augmenter le niveau de service pour des zones d'ombre au 2Mbit/s ou au 8 Mbit/s. Ainsi au total, 4 950 lignes seront impactées, soit 10 400 habitants et 12 820 lignes deviendront éligibles au dégroupage total.

Enfin, la troisième phase résorbera les dernières zones d'inéligibilité 2Mbit/s de plus de 90 lignes identifiées. Les zones d'ombre au 8 Mbit/s supérieures à 90 lignes et à proximité du réseau seront également traitées. Cette phase permettra d'interconnecter les derniers sites publics. Au total, 6 760 lignes seront impactées, soit plus de 15 000 habitants, et 14 380 lignes deviendront éligibles au dégroupage total.

Phase 1	Phase 2	Phase 3
- 410 km de fibre - 45 aménagements de sous-répartiteurs - coût de 17 millions d'euros	- 285 km de fibre - 29 aménagements de sous-répartiteurs - coût de 12 millions d'euros	- 280 km de fibre - 14 aménagements de sous-répartiteurs - coût de 11 millions d'euros

d. [Le financement](#)

Le montant des investissements publics est estimé à 40 millions d'euros pour le réseau optique et les équipements d'hébergement. Le montant des investissements privés est évalué à 5 millions d'euros. Il comprend les équipements actifs de raccordement haut-débit (équipements exploités par chacun des opérateurs). La maîtrise d'ouvrage est assurée Conseil général de Haute-Marne. L'Europe, l'Etat, le Conseil Régional de Champagne-Ardenne, le GIP Haute-Marne seront sollicités.

## C - Regard sur d'autres collectivités

### 1. Région Aquitaine : Un Programme cadre d'actions pour le développement vers le très haut débit des infrastructures de communications électroniques

#### a. Un schéma régional pour le haut débit initié dès 2003

Initialement, le Schéma régional haut débit 2003-2009 prévoyait des investissements à hauteur de 44 millions d'euros. En définitive, 29 millions d'euros ont été engagés avec comme résultat en 6 ans : une meilleure couverture des services haut débit et une plus grande présence des opérateurs, puisque 12 réseaux d'initiative publique pour un montant total de 190 millions d'euros ont été mis en œuvre.

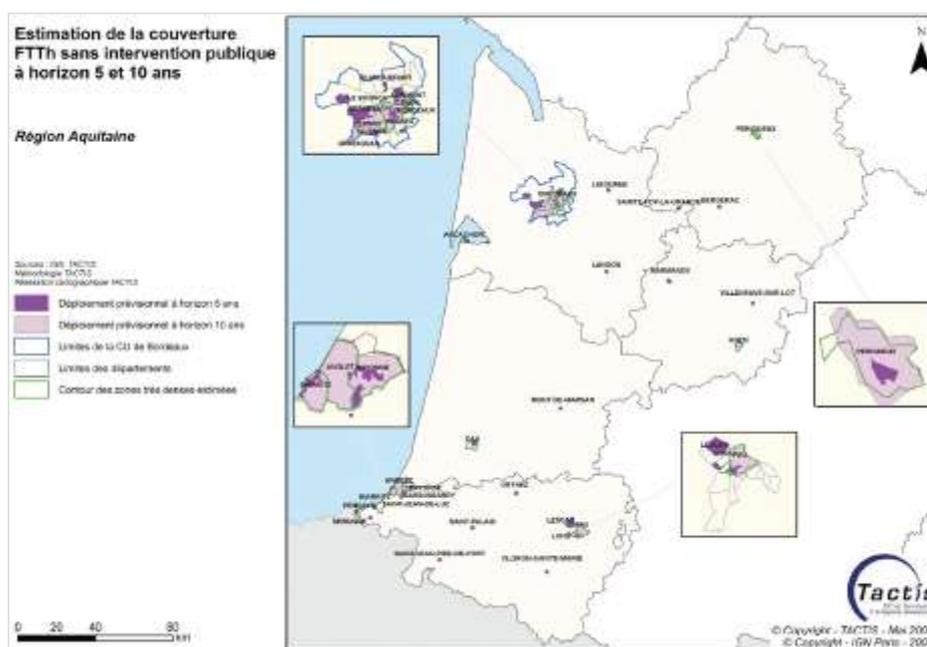
Aujourd'hui, le très haut débit en Aquitaine relève d'une volonté politique et technique et d'une préparation au déploiement du très haut débit dès 2006 avec la réalisation d'une cartographie des infrastructures existantes, le câblage en fibre optique des zones d'activités et la sensibilisation des maires aux enjeux.

#### b. 2 milliards d'euros pour le déploiement de la fibre optique

Une étude de chiffrage, réalisée entre mars et juillet 2009 par le cabinet Tactis, estimait que le coût de déploiement d'une boucle locale optique sur le territoire Aquitain représentait un investissement initial de 1,6 milliards d'euros HT et un investissement total actualisé de près de 2 milliards d'euros. Sachant que ces résultats étaient basés sur une hypothèse de réutilisation importante des fourreaux de France Télécom qui a pour conséquence de transformer une part non négligeable d'investissement en charge d'exploitation (estimée à 300 millions d'euros).

L'étude montrait aussi que l'initiative privée ne peut pas assurer un déploiement FTTH sur tout le territoire. La modélisation montre que seules 175 000 prises semblent rentables lors d'un déploiement d'une unique boucle locale, 45 000 pour deux boucles locales et seulement 11 000 pour trois boucles locales.

Enfin, l'étude a montré que le scénario de l'inaction, c'est-à-dire sans intervention publique à l'horizon de 5 à 10 ans, induirait une absence de couverture sur une très grande portion du territoire régional.



### c. Un programme très haut débit en 5 axes

La Région a donc lancé un programme très haut débit en 5 axes où :

1. Elle sera l'architecte du développement du très haut débit ;
2. Elle interviendra en soutien aux projets de construction d'infrastructures fibres optiques réalisés par les collectivités infra-régionales ;
3. Elle s'engagera sur une participation financière régionale maximale pour 10 ans d'un tiers du coût public nécessaire pour réaliser 1,1 million de prises : soit 144 millions d'euros ;
4. Elle contribuera à des opérations d'encadrement et d'initialisation du programme très haut débit grâce à la ventilation du solde de 15 millions d'euros du programme haut débit ;
5. Elle réexaminera le programme dans 5 ans.

Avec 4 objectifs d'animation :

1. Cofinancement des schémas directeurs et d'ingénierie ;
2. Préconisations techniques et juridiques globales et lancement d'appels à projets ZA (zones d'activités) et habitat social ;
3. Accompagnement et mise en cohérence des projets de réseaux fibre optique ;
4. Aide à la constitution d'un patrimoine public de fourreaux recensés via un SIG.

## **2. La région Auvergne : Etablir des priorités**

Si la montée en débit passe presque indéniablement par le déploiement de fibres optiques au plus près des utilisateurs – entreprises ou grand public – qui plus est, elle représente une solution technologique, pérenne, évolutive et stable. Toutefois, l'inconvénient reste le coût. C'est pourquoi la Région Auvergne a décidé de prioriser ses actions mais aussi d'apporter la nécessaire péréquation entre les territoires, selon leur densité et les enjeux identifiés dans le temps. En effet, d'après une étude conduite par la Région en 2007, le raccordement en fibre optique des 620 000 foyers auvergnats et des 111 000 entreprises est estimé à environ 1,5 milliard d'euros.

C'est pourquoi la Région a privilégié une approche priorisée et progressive basée sur la péréquation territoriale et la compétitivité de l'Auvergne avec un schéma articulé autour de 2 axes :

- Axe 1 : Le « FTTH ciblé », ou la fibre optique jusqu'à la parcelle ou au bâtiment. Il s'agit de raccorder les zones d'activités économiques prioritaires au plan départemental et régional selon des critères définis conjointement, mais également les principaux sites administratifs ainsi que les sites spécifiques liés à la santé, à l'enseignement et à la recherche.
- Axe 2 : Le rapprochement de la fibre optique vers les utilisateurs résidentiels ou professionnels hors ZAE en visant l'amélioration de l'éligibilité (ou DSL augmenté) pour ces derniers lorsqu'ils habitent dans un rayon modulable autour de ces ZAE prioritaires (25 à 30 km en visant 80% d'éligibilité au 8 Mbit/s sur le périmètre des agglomérations et hors ce périmètre).

L'évaluation du projet, sur une durée de 24 ans représente un investissement, selon le scénario de référence, de 261 millions d'euros et un coût d'exploitation de 67 millions d'euros. La Région envisage un montage spécifique avec un Partenariat Public Privé ou bien un Syndicat Mixte.

### 3. Le Département du Loiret : une stratégie en 5 axes

#### a. Une forte implication du département dans le numérique

Comme pour la région Aquitaine, le département du Loiret a élaboré dès 2003 son Schéma Directeur des Technologies de l'Information et réalisé au préalable des études en matière de couverture haut débit du territoire. A cette occasion, le principe de la DSP « Haut Débit » s'est posé. Il a abouti en 2004 à l'attribution d'une DSP à LDCollectivités et en 2005 à l'entrée en vigueur officielle de la DSP puis au démarrage des travaux de construction du réseau Medialys.

Très logiquement, en 2008, le département a lancé une étude visant à l'élaboration d'un Schéma Directeur du Très Haut Débit et a pris une décision de principe pour une DSP « Très Haut Débit » complémentaire à celle dédiée au « Haut Débit » dans le cadre de l'élaboration du Schéma d'Aménagement Numérique de département du Loiret (SDAN).

#### b. Le Schéma d'Aménagement Numérique de département du Loiret (SDAN)

Le projet du Département consiste à réaliser un déploiement progressif du très haut débit. Lors de la première phase, la priorité sera donnée au développement économique et aux services publics. Le déploiement du très haut débit sera progressif compte tenu de son coût et il s'accompagnera d'une montée en débit de l'ADSL dans les zones moins denses, avec notamment la mise en place de nouveaux répartiteurs téléphoniques (dit « NRA zones d'ombre ») dans les zones mal ou non desservies actuellement.

Le schéma proposé par le Département s'oriente autour de 5 axes.

- **Axe 1 : Développement de la couverture et dégroupage ADSL.**  
Cet objectif est globalement réalisé dans le cadre de la DSP Medialys qui devrait durer 30 ans. La DSP nécessite un investissement de 65 millions d'euros (dont 20,66 millions d'Euros de subvention départementale). Concrètement, l'opération doit conduire à la réalisation de plus de 750 km de réseau de fibres optiques propre, ainsi qu'au dégroupage de 148 NRA et au déploiement de 19 émetteurs WiMax.
- **Axe 2 : Raccordement très haut débit de sites spécifiques.**  
Il s'agit du raccordement des zones d'activité et de leur irrigation interne, du raccordement de certaines entreprises importantes isolées, et d'un certain nombre de sites de services publics (ex : enseignement, santé). Par ailleurs, chaque commune du Loiret devra bénéficier d'un point de raccordement optique qui sera localisé entre le délégataire et la commune.  
Concrètement, à l'horizon 2013, en plus des 70 zones d'activité et de la centaine d'établissements publics déjà desservis, l'objectif est un accroissement très significatif du nombre de sites desservis (ex : services publics, zones d'activités, entreprises). La liste des priorités est établie en partenariat avec les institutions concernées. A l'horizon 2017, tous les NRA non fibrés devront l'être et en 2020, les réseaux départementaux auront un point de présence optique dans chaque commune du Loiret.
- **Axe 3 : Création de boucles locales optiques très haut débit en zones denses.**  
Cette opération permettra de desservir à très haut débit les entreprises disséminées dans le tissu urbain, mais aussi les particuliers dont on estime que 50% d'entre eux pourront par effet induit, bénéficier de la fibre optique dans un délai de 72 mois.

Pratiquement, à l'horizon 2013, les 58 000 prises de la Ville d'Orléans devront être raccordables à la fibre (FTTH) et à l'horizon 2017, 50% des prises du département devront être raccordables à la fibre (FTTH).

- **Axe 4 : Montée en débit ADSL.**

Le projet prévoit le déploiement d'environ 63 nouveaux répartiteurs téléphoniques dits NRA Zones d'Ombre dans un délai de 24 mois afin de rendre éligible à l'ADSL la quasi-totalité des lignes téléphoniques.

- **Axe 5 : Densification de la capillarité des réseaux fibre optique dans les zones moins denses.**

Il s'agira de favoriser sur la durée de la DSP mise en place pour la réalisation des axes 2, 3 et 4, l'extension du réseau dans les communes du Loiret. Celles-ci pourront bénéficier d'aides départementales, ou émanant d'autres partenaires publics, afin de réaliser des réseaux de génie civil qui seront raccordés ensuite au réseau départemental.

# **IV – LES ENJEUX**

- 
- A. Enjeux sociaux et d'aménagement du territoire**
  - B. Enjeux pour le développement des usages**
  - C. Enjeux concurrentiels**

---

## **A – Enjeux sociaux et d'aménagement du territoire**

### **1. Le constat d'une fracture numérique**

#### **a. Une fracture spatiale**

L'utilisateur ou l'entreprise, qui paie un abonnement, attend une prestation de qualité en termes de services mais également, et au minimum, un accès au haut débit et une rapidité de connexion. Cependant, des disparités existent selon le lieu d'implantation de l'abonné. En France, si 95% des abonnés ont une offre ADSL, avec des offres tarifaires satisfaisantes, des disparités persistent selon la situation géographique et le type d'abonné. En effet, le haut débit et le très haut débit (FTTH) ne sont pas une réalité pour tous. Environ 55% des foyers en sont exclus. Plus précisément, en France, 98,5% des foyers sont éligibles au haut débit, mais 45% seulement ont accès à un « vrai » haut débit (+/- 10 Mbit/s) et environ 180 000 au très haut débit (FTTH). Encore aujourd'hui, 550 000 foyers n'ont accès qu'au bas débit (56 kbit/s). La différence est essentiellement géographique, avec un très fort contraste entre les zones urbaines très denses où le débit est supérieur à 10 Mbit/s et les zones peu denses et rurales où le débit est de 512 kbit/s voire moins (56 Kbit/s). Enfin, comparé à d'autres pays, la France prend du retard dans le déploiement de la fibre optique, en particulier en dehors des zones très denses.

#### **b. Une fracture sociale**

La fracture s'exprime aussi entre les populations, plus précisément au niveau des moyens et facilités d'accès à la société de l'information qui englobera d'ailleurs de manière croissante l'accès, comme une normalité, au service public. Cette fracture numérique que l'on peut qualifier de sociale, est issue de l'inégalité devant l'accès au monde numérique. Le principal obstacle est d'ordre financier. En effet, l'achat d'un ordinateur et le paiement de l'abonnement internet représentent un budget non négligeable pour les personnes aux revenus les plus modestes. L'accès ou non à des espaces publics numériques ou des points d'accès ouverts à tous, de même que l'accès à la formation et la facilité d'adaptation aux outils informatiques, sont des facteurs aggravant la fracture sociale et diffèrent selon le lieu d'habitation, l'âge ou la profession des personnes.

### **2. Un enjeu de cohésion sociale**

De façon générale, le développement d'offres de services numériques performants participe à l'amélioration de la vie quotidienne des personnes. Il devient possible de travailler à distance (télétravail), d'effectuer des démarches à distance, par exemple avec l'e-administration, ou encore de réaliser des achats en ligne. Plus largement, les nouveaux outils numériques permettent aussi le maintien d'une offre de services publics sur le territoire ou encore le maintien à domicile des personnes les plus fragiles.

Ainsi, la mise en place des politiques favorisant l'accès aux outils informatiques à destination des populations les plus isolées et les plus fragiles est un enjeu fort de cohésion sociale. Pratiquement, il s'agit de passer d'une logique d'exclusion causée par l'arrivée des outils numériques à une logique de cohésion sociale grâce au monde numérique. Cela passe par exemple par la mise à disposition d'espaces publics numériques, des actions de formation et d'accompagnement aux outils informatiques et à Internet. Car les technologies de

l'information contribuent à la diffusion du savoir et au renforcement des relations entre citoyens, et entre citoyens et services publics.

### **3. Un enjeu de développement économique et d'attractivité**

Si la fracture est une réalité pour les personnes, le développement du monde numérique introduit également des évolutions importantes dans le fonctionnement quotidien des entreprises. Aujourd'hui, elles tendent à s'organiser en réseau et s'ouvrent sur le marché international. A l'avenir, l'absence d'accès au très haut débit deviendra un handicap qui ira croissant pour les entreprises qui en seront durablement privées.

C'est pourquoi la disponibilité de réseaux numériques performants et d'offres concurrentielles très haut débit sur un territoire, participera à la compétitivité des acteurs économiques et permettra de surcroît de contribuer au dynamisme de l'économie locale et plus largement à l'attractivité du territoire.

Enfin, dans une économie largement mondialisée, la France doit se doter d'infrastructures numériques de communication modernes car de nombreux pays ont déjà pris de l'avance en ce domaine. Par ailleurs, inciter à la construction d'infrastructures numériques peut constituer un vecteur positif de croissance et donc de création d'emplois, dans différents secteurs économiques et à l'échelle de tout le territoire, au-delà des enjeux d'aménagement du territoire et de développement durable.

### **4. Un enjeu culturel**

Les technologies de l'information et de la communication contribuent très largement au développement de la culture et des arts, dans leur acception la plus large.

Premièrement, elles permettent d'accéder plus aisément au patrimoine culturel existant et au savoir à travers le monde entier, grâce notamment aux projets de bibliothèques numériques. A titre d'exemple, la Bibliothèque nationale de France (BNF) développe le projet Gallica (avec 1 million de documents), et le moteur de recherche Google met progressivement en ligne le contenu de certaines des plus grandes bibliothèques mondiales. Les technologies numériques prennent aussi une part prépondérante dans l'éducation : par exemple pour sélectionner l'information (à travers les bases de données numérisées ou les moteurs de recherche), acquérir des connaissances (avec les bibliothèques en ligne) ou pour les formaliser (au travers des logiciels de traitement de texte ou de présentation). Ainsi, leur apport à la construction du savoir au cours des processus d'apprentissage est aujourd'hui incontournable.

Deuxièmement, le numérique peut être en lui-même un objet culturel ou artistique. Il offre des possibilités infinies de duplication et d'interactivité aux créateurs. La créativité a ainsi produit des référents et des codes marqueurs d'une « culture numérique » spécifique, ou « cyberculture », bien distincte de celle du cinéma ou de la télévision. De la même façon, les « arts numériques », sont dépositaires de nouveaux courants dans les domaines de l'écriture, de l'image et du son, aux côtés des arts plus « classiques ».

## **5. Un enjeu d'aménagement du territoire**

Pour les collectivités, l'objectif de l'intervention publique est de réduire les fractures (territoriales, sociales, économiques, culturelles, etc.). Il s'agit d'agir en faveur de l'aménagement numérique des territoires pour répondre aux enjeux sociaux, qui se traduisent à l'échelle individuelle autant qu'à celle de la société toute entière. Au-delà de ces premiers aspects, l'intervention des collectivités met en jeu l'attractivité des territoires en faisant du déploiement du haut débit et du très haut débit un enjeu prioritaire d'aménagement du territoire.

En effet, la mise en œuvre d'offres performantes et concurrentielles d'accès au très haut débit ouvrira de nouvelles perspectives aux usagers, qu'ils soient particuliers, services publics ou entreprises. Car demain, de nouveaux services vont requérir des débits de plus en plus importants. En effet, si la demande en débit continue de doubler tous les 18 mois et, si la tendance actuelle se poursuit, elle devrait atteindre 100 Mbit/s vers 2013 et 1 000 Mbit/s (1Gbit/s) à l'horizon 2017. Le rapprochement de la fibre optique de l'abonné et la densification du réseau permettront d'améliorer la performance, la qualité et le débit proposés afin de préparer l'étape du déploiement de la fibre optique pour tous.

Néanmoins, le déploiement d'un réseau de fibres optiques est un investissement qui s'étale dans le temps (15 à 20 ans), même si sa durée de vie, d'au moins 50 ans, permettra un retour sur investissement acceptable. La construction d'un réseau est donc un investissement sur le long terme. Aussi, il semble nécessaire de choisir la technique la plus pérenne, garantissant pour plusieurs décennies la transmission des débits numériques requis (100 Mbit/s au début, 1 Gbit/s et plus dans l'avenir).

---

## ***B – Enjeux pour le développement des usages***

En quelques années, l'outil informatique et Internet se sont immiscés dans notre vie quotidienne. L'utilisation de la messagerie, la consultation de pages web dans le domaine des loisirs (ex : jeux en réseau, vidéo à la demande, télévision sur internet, etc.) ; pour les démarches administratives ou encore le paiement en ligne (ex : état civil, banque, Cybermarché, etc.), le télétravail ou encore les services à distance (ex : vidéosurveillance, maintien à domicile, etc.) influent sur notre mode de vie.

De manière générale, la démocratisation d'Internet dans les foyers et son recours désormais quasi incontournable dans les usages professionnels font émerger toujours plus de besoins et d'usages, eux-mêmes stimulés par une offre en débit croissante. Les particuliers désirent accéder à davantage de services et d'applications, comme le multimédia et dans les entreprises, les applications utilisées sont de plus en plus puissantes et s'externalisent. Ces évolutions convergent inévitablement vers la généralisation du très haut débit.

Prévoir les usages de demain est un exercice de prospective difficile. Néanmoins, depuis la généralisation d'Internet, les observations montrent une augmentation du débit moyen utilisé par abonné de l'ordre de 50 à 60% par an. Les offres en haut débit ont contribué à l'explosion des usages en quelques années seulement. L'arrivée prochaine du très haut débit devra justement conduire à ne plus se poser la question du débit, afin de ne pas restreindre les usages et permettre l'émergence des services de demain.

---

## ***C – Enjeux concurrentiels***

### ***1. Une concurrence hétéroclite selon les territoires***

Depuis 1998, l'ouverture complète à la concurrence du marché des télécommunications a bouleversé le paysage français. Celui-ci a connu de profondes évolutions, tant au niveau des acteurs, que des infrastructures et des offres de services. La position dominante de l'opérateur historique France Télécom a conduit l'autorité de régulation, l'ARCEP, à une régulation active avec pour objectif la préservation des aspects concurrentiels du marché. Au début des années 2000, la « bulle Internet » a entraîné des investissements dans la construction d'infrastructures de transport de télécommunications, sans pour autant parvenir à un maillage suffisamment fin sur le territoire.

Surtout, l'impératif de rentabilité des opérateurs, accru par la concurrence, a principalement concentré leurs investissements dans les zones denses, au détriment du reste du territoire. En effet, la fracture spatiale constatée est la traduction dans les zones denses, d'un investissement par les opérateurs offrant un large panel d'offres de services concurrentiels, et dans les milieux peu denses, souvent des zones rurales, d'une absence d'investissements et donc de concurrence réelle.

## **2. Quelle place pour l'intervention publique ?**

Pour la couverture de la France en haut débit, l'intervention des collectivités territoriales a complété de façon efficace celles des opérateurs et ainsi évité le risque d'une trop grande fracture numérique, notamment entre les territoires. Pour le très haut débit, la problématique est plus large et complexe. Il s'agit de construire un nouveau réseau, sans pour autant créer les conditions d'une nouvelle fracture numérique, plus grave encore que la précédente.

Dans ce contexte, les collectivités devront imaginer et concevoir l'aménagement numérique de leur territoire sans pour autant perturber l'intervention des opérateurs. Néanmoins, en dehors des zones denses, les intentions des opérateurs sont à ce jour peu connues, si ce n'est qu'ils n'ont pas un rôle d'aménagement.

Ainsi, tout la question est de savoir s'il faut laisser jouer le marché, mais avec le risque de n'équiper que les grandes zones urbaines, là où la rentabilité de l'investissement est possible à court terme, ou bien s'il faut mettre en place des mécanismes pour assurer la diffusion la plus large possible du très haut débit.



**« LE TRES HAUT DEBIT »**  
**Réalités et perspectives en**  
**Champagne-Ardenne**

Président : **Jérôme DUPONT**

Séance Plénière du 15 octobre 2010

Rapporteur général : **Michel RUDENT**

**AVIS ADOPTE A L'UNANIMITE**

-----

L'économie numérique connaît des développements considérables et les prochaines années verront des bouleversements tout aussi importants. L'évolution rapide de la demande et des besoins requiert des performances technologiques pour ne pas dire des « sauts technologiques » de plus en plus fréquents. Plus largement, le haut débit aujourd'hui et le très haut débit dès demain vont très certainement, par effet de levier, démultiplier les facteurs de croissance pour l'économie, mais également de bien être pour l'ensemble de la société.

Ces ruptures technologiques, sociales et sociétales appellent de nouvelles orientations à long terme dans l'action des pouvoirs publics. Pour les collectivités, dont la Région, il s'agit d'éviter toutes nouvelles formes d'inégalités, en particulier sociale, territoriale et économique, qui conduiraient à aggraver la « fracture numérique ». Leur action doit amener, non seulement à la résorption des inégalités d'accès aux technologies numériques, mais aussi contribuer à la transition vers le très haut débit, y compris dans les zones rurales les plus isolées.

Enjeu sociétal et économique, le déploiement du très haut débit devient indispensable pour satisfaire les besoins croissants des personnes et des entreprises et leur donner accès aux nouvelles applications à venir, dans la e-santé ou la e-administration par exemple. Dans ce contexte, le CESER a décidé d'engager une autosaisine afin, dans un premier temps, de dresser l'état des lieux des infrastructures, des projets et des initiatives dans la région et, dans un deuxième temps, d'explorer les enjeux d'un aménagement numérique homogène et équitable à l'échelle du territoire régional.

En effet, les progrès techniques dans la transmission des données, alliés à la progression du parc informatique, de ses capacités et de ses outils connexes, et conjugués à la chute des coûts de connexion à Internet, induisent la création de nouvelles applications elles-mêmes consommatrices de débit. La conjugaison de l'accélération de la consommation avec l'explosion prévisible des nouveaux usages laisse entrevoir l'avènement d'une très forte augmentation des besoins en débit.

L'amélioration des techniques d'échange de données via la paire de cuivre (système actuel) atteint sa limite de sorte que toute évolution future n'est plus à même de conférer un avantage concurrentiel important (coût de mise en œuvre/débit) ni même une réserve suffisante de débit au regard de l'explosion prévisible des usages. Ce constat requiert un saut technologique impératif dans un avenir proche.

Il est donc nécessaire de disposer rapidement d'un support stable, durable, non influençable, capable de véhiculer un signal autorisant un saut important en débit que l'on pourra accroître dans le temps en perfectionnant le couple émetteur-récepteur à la manière de ce que l'on a pu faire avec la paire de cuivre. Ainsi, la fibre optique est seule capable, par ses caractéristiques techniques et les évolutions qu'elle offre, de répondre durablement aux besoins futurs en termes de débit.

Cependant, dans la logique économique des opérateurs, le déploiement d'un réseau tout optique devrait se faire dans un premier temps dans les zones très denses (définies par l'ARCEP), là où le retour sur investissement est rapide et garanti. Or, avec moins de 52 habitants/Km<sup>2</sup>, la région Champagne-Ardenne ne comporte aucune zone très dense. Elle se caractérise par une densité peu marquée, un tissu urbain faible et de larges espaces ruraux : seulement 2 agglomérations de plus de 100 000 habitants et 1 562 communes sur 1 949 qui comptent moins de 500 habitants. Ainsi, le déploiement de réseaux en fibre optique par les opérateurs dans les zones denses et peu denses, comme en Champagne-Ardenne, pourrait ne pas intervenir avant de nombreuses années. A ce jour, la seule déclaration d'intention ressort de France Télécom et intéresse l'agglomération de Reims.

Dés lors, les opérateurs n'ayant pas un rôle d'aménageur, le scénario tendanciel prévisible induira un surinvestissement dans les zones urbaines et un sous investissement dans les zones rurales et risquera, avec l'important développement des nouveaux usages autorisés par la fibre, de générer une fracture numérique sans commune mesure avec ce que l'on a connu précédemment. A titre d'exemple, du fait de la dématérialisation des démarches administratives, une partie du service public pourrait même devenir inaccessible pour une fraction significative de la population.

En outre, la construction d'un réseau tout optique jusqu'à l'abonné, par sa nécessaire capillarité, représente un coût considérable. La part de génie civil peut atteindre 80% du coût total. A l'échelle du territoire national, les estimations varient entre 30 et 40 milliards d'euros, et au niveau de la Champagne-Ardenne, elles peuvent être estimées entre 700 et 800 millions d'euros.

Pour sa mise en œuvre, l'implication des collectivités locales et territoriales apparaît comme inéluctable afin, d'une part de garantir la continuité du réseau numérique, y compris dans les territoires les plus isolés et, d'autre part d'éviter tout risque de fracture numérique, sociale, économique, professionnelle et territoriale.

De fait, les possibilités d'intervention de l'action publique intéressent la quasi totalité du territoire régional. Cette situation implique de la part des collectivités de se saisir de ces enjeux d'aménagement numériques et, pour la Région, d'en animer la nécessaire coordination.

**Le CESER propose l'élaboration d'un schéma régional d'aménagement numérique.** Celui-ci présente les objectifs partagés par les opérateurs et les collectivités au sein du territoire régional, ainsi que les actions engagées ou en projet. Il constitue un document non opérationnel de pré-cadrage pour l'élaboration de schémas directeurs.

Ce schéma doit créer les conditions d'une véritable cohésion régionale en associant les collectivités territoriales compétentes et intéressées. Il devra analyser les perspectives de desserte en haut et très haut débit sur l'ensemble du territoire régional et fixer les orientations de l'action publique. Toutefois, sa vocation ne sera pas de se substituer aux schémas directeurs d'aménagement initiés par d'autres collectivités, en particulier les Départements. Ceux-ci constituent des documents opérationnels de moyen / long terme couvrant l'échelle d'un territoire et favorisent la cohérence des actions menées par les différents acteurs publics et privés sur le long terme.

Le schéma régional d'aménagement numérique devra aussi reposer sur des objectifs et principes généraux, à savoir :

- **La péréquation** : pour éviter tout surinvestissement dans les zones urbaines et sous-investissement dans les zones rurales ;
- **La cohérence** : pour phaser, dans le temps et dans l'espace, des projets d'infrastructures numériques dans l'objectif d'atteindre un déploiement tout optique ;
- **La coordination** : pour permettre aux acteurs publics et privés de s'accorder autour d'un projet partagé d'aménagement numérique durable du territoire ;
- **La mutualisation** : pour mettre en commun les ressources (l'ingénierie, l'information, les financements, etc.) et les infrastructures existantes et à construire ;
- **La gouvernance** : pour rassembler les différentes collectivités dans une structure commune animée par la Région afin de mettre en place une stratégie régionale partagée.

L'enjeu pour les territoires réside dans la montée en charge des projets de déploiement très haut débit. **Le CESER préconise une approche priorisée et progressive, basée sur la péréquation territoriale selon la densité des espaces et les enjeux identifiés dans le temps, ainsi que sur la compétitivité et l'attractivité. Ce qui invite à fixer les priorités du déploiement d'un réseau très haut débit :**

- **Phase 1 : Le déploiement ciblé de la fibre optique**
  - Raccorder les zones d'activités jugées prioritaires mais également les principaux sites administratifs non reliés à ce jour en apportant la fibre optique jusqu'à la parcelle ou au bâtiment ;
  - Parallèlement au déploiement du très haut débit, adopter une stratégie pour soutenir les opérations de résorption des zones blanches et grises du haut débit afin d'obtenir une couverture à 100% du territoire en haut débit.
- **Phase 2 : la montée en débit**
  - Pour les zones denses, c'est-à-dire les principales agglomérations de la région : Laisser l'initiative privée s'exprimer librement pendant une période de 3 à 5 ans comme le recommande l'Autorité de Régulation des Communications Electroniques et Postales (ARCEP) ;
  - Pour les zones peu denses, approcher la fibre optique au plus près des utilisateurs résidentiels et professionnels. Cette solution par l'accès à la sous boucle permet d'attendre le déploiement des réseaux très haut débit fixes ou mobiles, et offre dans les zones les plus isolées une réponse au développement de nouveaux réseaux très haut débit qui ne peuvent être attendus qu'à moyen terme.

**En conclusion, dans la perspective d'un aménagement harmonieux et cohérent du territoire régional et pour renforcer son attractivité, il est indispensable que tous les acteurs se mettent rapidement en position d'atteindre les objectifs proposés dans les deux phases précédemment citées. Pour répondre aux besoins des personnes et des entreprises, la Champagne-Ardenne doit se doter d'une véritable stratégie et d'une dynamique en matière de déploiement du très haut débit. Ainsi, la Région doit se saisir de l'élaboration du schéma d'aménagement numérique et créer les véritables conditions d'une gouvernance régionale associant les autres collectivités territoriales.**

---

# ANNEXES

---

**ANNEXE n°1**

***Notions sur le débit***

**ANNEXE n°2**

***Les zones blanches et les zones grises du haut débit***

**ANNEXE n°3**

***Le dégroupage***

**ANNEXE n°4**

***La fibre optique***

**ANNEXE n°5**

***Éléments de coût pour l'accès à la sous boucle***

**ANNEXE n°6**

***Activités des particuliers sur l'internet au cours des 3 derniers mois  
Union européenne des 27 et France, 2009***

**ANNEXE n°7**

***Le Cloud Computing***

## ANNEXE n°1

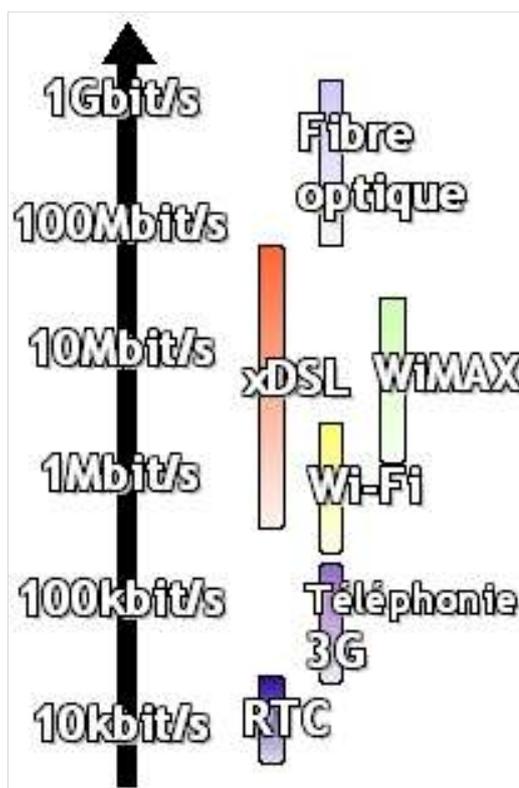
### Notions sur le débit

Le débit d'une connexion est la quantité de données transmise pendant une unité de temps. Elle s'exprime en bits par secondes, bit/s (le bit étant la quantité élémentaire d'information numérique, un 0 ou un 1), ou encore en octets (8 bits) par seconde. Par exemple, les offres commerciales ADSL dites « jusqu'à 20 méga » correspondent à un débit maximal de 20 millions de bits par seconde, soit environ 2,5 méga-octets (Mo) par seconde. Il faut aussi distinguer 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.

Le débit est lié à l'infrastructure du réseau : il est limité par la rapidité des équipements actifs (ex : routeurs, modems) et la nature des supports physiques de transmission (ex : fils de cuivre, fibre optique, air pour la radio). Il peut être dédié à un utilisateur (si celui-ci dispose d'un support physique dédié : cas d'une ligne téléphonique pour l'ADSL), ou bien partagé entre différents utilisateurs (si ceux-ci utilisent un support physique commun : cas de l'air dans une desserte WIFI).

Temps de transmission	Débit Moyen	128Kbps	512kbps	1Mbps	10Mbps	50Mbps	100Mbps	500Mbps	1Gbps
Type de fichier	Volume moyen instantané								
Petit Fichier	10KO	Immédiat							
Fichier Standard	100KO	8s	2s	1s	Immédiat	Immédiat	Immédiat	Immédiat	Immédiat
Fichier conséquent	1MO	1mn 20s	20s	10s	1s	Immédiat	Immédiat	Immédiat	Immédiat
Fichier Powerpoint	4MO	6 mn	1mn 30s	45s	4s	1s	Immédiat	Immédiat	Immédiat
Fichier avec graphiques/vidéos	10MO	12 mn	3 mn	1mn 30	10s	2s	1s	Immédiat	Immédiat
Application Bureau	100MO	2h	30 mn	15 mn	1mn 30s	20 s	10s	2s	1s
Contenu d'un CD	640MO	14h	3h 30 mn	1h 40 mn	11mn	2mn	1mn	12s	6s

Le débit est souvent qualifié par sa « hauteur » : les offres commerciales et les technologies vont ainsi du « bas débit » au « très haut débit ». Ainsi, le haut débit correspond à un niveau de service autorisant les usages actuels (ex : navigation web, téléphonie sur IP...). Le très haut débit correspond à des usages basés sur le son, l'image et la vidéo, et avec des contraintes d'interactivité et d'usages multiples simultanés.



---

## **ANNEXE n°2**

### ***Les zones blanches et les zones grises du haut débit***

Le développement de l'accès à internet à haut débit en France a été largement dominé par une technologie, l'ADSL. Mais l'éligibilité d'un secteur donné et la qualité du service à laquelle peut prétendre un utilisateur dépendent de l'infrastructure existante : le réseau téléphonique traditionnel. Il existe de fortes disparités spatiales.

#### Les zones blanches

Une zone blanche est un secteur géographique qui n'est pas desservi par un service de communication électronique (mobile ou fixe). Concrètement, une zone blanche est une zone non desservie par l'ADSL et pour laquelle aucune solution alternative n'a encore été déployée. Elle peut s'expliquer par différentes raisons :

- le répartiteur téléphonique dont dépendent les abonnés de la zone n'est pas équipé pour l'ADSL ;
- certains abonnés sont trop éloignés du répartiteur ;
- le répartiteur est desservi par voie radio ;
- les abonnés sont desservis par un câble téléphonique multiplexé (partage de la ligne entre plusieurs abonnés, d'où perte de débit).

Les solutions pour traiter les zones blanches visent à étendre les périmètres d'éligibilité à l'aide de variantes DSL, à poursuivre l'équipement ADSL de tous les répartiteurs téléphoniques ou à mettre en œuvre des technologies alternatives, comme la fibre optique, le WiMax, le WiFi ou le satellite.

#### Les zones grises

Les zones grises sont des zones desservies en haut débit, mais non concurrentielles. Une zone peut être considérée comme concurrentielle quand elle remplit au moins une des conditions suivantes :

- plusieurs technologies coexistent dans la zone en question : DSL, câble, WiFi, etc.
- la zone est éligible au DSL et le répartiteur est dégroupé. Le dégroupage ouvre la possibilité aux opérateurs alternatifs de poser leurs propres équipements à l'intérieur du répartiteur. Sans dégroupage, tout opérateur voulant offrir des services aux clients finals doit passer par le réseau et les équipements de France Télécom. Si les zones grises sont un premier pas vers la résorption des zones blanches, elles ne permettent pas le développement d'offres haut débit aussi diversifiées et innovantes que dans les zones concurrentielles.

---

## **ANNEXE n°3**

### ***Le dégroupage***

Le réseau téléphonique est constitué, dans sa partie desserte (la boucle locale), d'une multitude de lignes téléphoniques, qui convergent vers des sous-répartiteurs, eux-mêmes reliés à des répartiteurs. Chaque abonné dispose d'une paire de fils de cuivre dédiée, de son domicile jusqu'au répartiteur. Ce réseau a été largement déployé dans les années 1970 par France Télécom, alors entité publique.

L'ouverture totale à la concurrence en 1998 a permis l'apparition de nouveaux opérateurs, mais France Télécom n'en a pas moins conservé une position dominante grâce à son emprise sur ce réseau qu'aucun concurrent ne peut répliquer dans des conditions financières acceptables. C'est pourquoi, en 2000, l'Autorité de Régulation des Communications Electroniques et des Postes (l'ARCEP) a imposé à France Télécom des conditions techniques et financières d'ouverture de cette infrastructure essentielle qu'est la boucle locale cuivre, afin de permettre une concurrence effective entre tous les opérateurs sur les offres de service DSL. C'est le dégroupage.

Il existe deux types de dégroupage de la boucle locale :

- le dégroupage total, l'opérateur alternatif dispose de l'intégralité de la ligne de l'abonné (c'est-à-dire toutes les fréquences), qu'il raccorde à ses propres équipements. L'abonné n'est dans ce cas-là plus lié à France Télécom ;
- le dégroupage partiel, l'opérateur alternatif utilise les fréquences hautes de la ligne pour transporter les données, tandis que France Télécom continue de fournir la téléphonie traditionnelle sur les fréquences basses.

Pour un opérateur, dans les deux cas, le dégroupage d'un répartiteur téléphonique consiste à :

- relier le répartiteur à son propre réseau national, à l'aide d'une connexion à très haut débit (par fibre optique ou par la location de services de transport de données à un autre opérateur) capable de supporter le trafic cumulé de l'ensemble de ses abonnés reliés à ce répartiteur.
- installer ses propres équipements dans le local de colocalisation : un DSLAM, équipement actif reliant les différentes lignes DSL au cœur du réseau de l'opérateur, un répartiteur cuivre (interface entre les lignes téléphoniques et les ports du DSLAM de l'opérateur), un répartiteur optique (interface entre le DSLAM et le réseau régional de collecte).

---

## ANNEXE n°4

### La fibre optique

La fibre optique est un fil de verre qui transporte les informations sous la forme de lumière. Elle est guidée au sein d'une zone d'une dizaine de microns de diamètre, le cœur, qui offre des caractéristiques optimales pour la propagation du signal avec un niveau d'atténuation linéique aussi faible que possible.



Physiquement, plus la fréquence d'un signal est élevée, plus il peut transporter d'informations par unité de temps. Les longueurs d'onde de la lumière étant beaucoup plus courtes que celles des ondes radio ou des ondes électromagnétiques, les débits permis sont donc beaucoup plus importants. Les distances possibles sont également plus élevées (plusieurs dizaines de kilomètres), en raison de phénomènes d'atténuation moins marqués.

Les limites de débit que peut supporter la fibre n'ont pas encore été atteintes. Les records actuels sont à plusieurs térabits - soit plusieurs millions de mégabits - par seconde. Ainsi, on peut faire passer le débit transportable sur une même fibre de 100 à 1 000 ou 10 000 Mbit/s, simplement en faisant évoluer les équipements actifs (des équipements opto-électroniques dotés de diodes laser).

---

## **ANNEXE n°5**

### ***Eléments de coût pour l'accès à la sous boucle***

Les trois solutions techniques (Bi-injection ; Déport de signaux ; Création d'un nouveau répartiteur à la hauteur du sous-répartiteur) supposent la réalisation d'opérations communes :

- La pose de fibre optique entre le répartiteur et les sous-répartiteurs concernés. Sur la base d'un coût total de 50 euros par mètre de fibre posé, le raccordement d'un sous-répartiteur situé à 2,5 kilomètres coûte en moyenne 125 000 euros.
- l'installation de capacités d'hébergement (pour un ou plusieurs opérateurs selon les solutions techniques) situées à proximité immédiate du sous répartiteur et alimentées en électricité. Le local semble coûter en moyenne 50 000 euros dans le cas de NRA Zone d'Ombre.
- La construction de génie civil et la pose de câbles de cuivre entre ces capacités d'hébergement et le sous-répartiteur ; ce poste se chiffre probablement à une dizaine de milliers d'euros.

En complément, des opérations spécifiques sont nécessaires :

- L'installation d'éléments actifs, des DSLAM dans les solutions de bi-injection et de réaménagement, des convertisseurs opto-électriques dans la solution de déport. Il semble que l'achat d'un DSLAM supplémentaire pour équiper le sous répartiteur en DSL ou l'achat de convertisseurs opto-électriques soient sensiblement identiques (à 20% près).
- La mise en service des accès concernés par la montée en débit ; le coût de cette opération pourrait être compris entre 50 et 100 euros par accès.
- Ces deux postes de coûts complémentaires peuvent être évalués à environ 30 000 euros pour un sous-répartiteur de 300 lignes. Il convient de signaler que le paiement de ces charges est étalé dans le temps dans le cas de la solution de bi-injection alors qu'il s'agit d'un investissement initial dans les autres solutions. Au final, la somme des coûts encourus pour la mise en œuvre de la montée en débit au niveau d'un sous-répartiteur pourrait s'élever à environ 200 000 euros.

## ANNEXE n°6

### Activités des particuliers sur l'internet au cours des 3 derniers mois

Union européenne des 27 et France, 2009

	Union européenne (27 pays)	France
	En %	En %
<b>Activités de loisirs et informatiques</b>		
accéder à des services relatifs aux voyages et à l'hébergement	35	37
télécharger/écouter/jouer à/regarder de la musique, des films et des jeux	nd	nd
lire/télécharger des journaux/magazines d'information en ligne	31	24
écouter la radio, regarder la télévision en ligne	24	25
télécharger des logiciels	22	19
<b>Activités de communication</b>		
communiquer	59	62
envoyer/recevoir des messages électroniques	57	60
publier un contenu créé par soi-même (texte, images, photos, vidéos, musique, etc.) sur un site web en vue de le partager	20	20
<b>Activités administratives et bancaires</b>		
contacter les pouvoirs publics	29	nd
obtenir des informations à partir de sites web des pouvoirs publics	26	nd
utiliser des services bancaires sur l'internet	32	42
<b>Activités de formation et d'emploi</b>		
rechercher un emploi ou envoyer un acte de candidature	15	16
avoir des activités éducatives formalisées (école, université, etc.)	nd	nd
se former spécifiquement à des possibilités d'emploi	nd	nd
<b>Activités de commerce</b>		
vendre des biens et des services (ventes aux enchères par exemple)	10	12
commander par l'internet des biens ou services pour son usage personnel	28	32

nd : non disponible

Source : Eurostat, enquête Technologie de l'information et de la communication/TERS, 2010

Source : Culture – Chiffres / Pratiques et Représentations / 2010-2 Secrétariat général ; Service de la coordination des politiques culturelles et de l'innovation

---

## **ANNEXE n°7**

### ***Le Cloud Computing***

Le Cloud Computing, parfois appelé « énergie informatique » ou « info-nuage », est constitué d'infrastructures informatiques partagées mises à la disposition des clients. En pratique, le modèle est illimité, modulaire et à consommer à la carte, c'est-à-dire en ne payant que ses besoins, qui peuvent varier selon les tâches et les moments.

Globalement, le Cloud Computing se décline en trois strates :

- Les *applications logicielles as a Service* (SaaS) qui s'adressent directement aux responsables métiers car ces solutions sont suffisamment industrielles pour que ces personnes soient capables de les choisir, déployer et utiliser directement, sans l'aide de spécialiste et d'expert. Le catalogue contient aujourd'hui plus d'un millier de solutions SaaS ;
- Les *Plateformes as a Service* (PaaS) qui s'adressent aux équipes de développeurs, pour disposer de plateformes de développement afin d'écrire des programmes dans la plupart des langages ;
- Les *Infrastructures as a Service* (IaaS) qui s'adressent aux responsables d'infrastructure et consistent à mettre à disposition des ressources telles que serveurs ou capacités de stockage. Amazon Web Services, étant aujourd'hui le leader incontesté de l'IaaS.

---

## LEXIQUE

---

- **ARCEP** : Autorité de régulation des communications électroniques et des postes. Organisme indépendant, créé par la loi du 27 juillet 1996, chargé de la régulation des télécommunications en France.
- **Bande passante** : Plage de fréquences dans laquelle les signaux sont transmis sur un support donné (fibre optique, paire de cuivre, hertzien...).
- **Blog** : Site web proposant un journal en ligne tenu par une ou plusieurs personnes.
- **Boucle locale** : Partie du réseau d'un opérateur la plus proche de l'utilisateur final, assurant l'interconnexion avec les réseaux de collecte, constituée de liaisons filaires (boucle locale téléphonique, électrique ou optique) ou hertziennes (boucle locale radio).
- **Débit binaire** : Mesure une quantité de données numériques transmises en bits par seconde (bit/s, b/s ou bps). Ses principaux multiples sont : le kilobit par seconde (symbole kbit/s) équivalent à 1 000 bit/s ; le mégabit par seconde (symbole Mbit/s) équivalent à 1 000 kbit/s ; le gigabit par seconde (symbole Gbit/s) équivalent à 1 000 Mbit/s.
- **Dégroupage** : Technique consistant pour France Télécom à donner aux opérateurs alternatifs un accès physique aux fils de cuivre téléphoniques qui relient le central téléphonique à l'utilisateur final. Ces opérateurs peuvent alors « louer » la boucle locale cuivre à France Télécom et proposer leurs propres services de téléphonie et de connexion à Internet.
- **DSP** : Délégation de Service Public.
- **EDF et ERDF** : Electricité de France et Electricité Réseau Distribution France.
- **FTTx** : Fiber to the.... C'est un réseau optique de desserte dans lequel la fibre est amenée au plus près de l'utilisateur final. Le x peut correspondre au quartier (FTTN pour neighbourhood), au pied d'immeuble (FTTB pour building), au domicile (FTTH pour home).
- **GSM** : Global System for Mobile Communications ou historiquement « Groupe spécial mobile ». C'est une norme numérique de seconde génération pour la téléphonie mobile.
- **MMS** : Multimedia messaging service. C'est un système d'émission et de réception de messages multimédias pour la téléphonie mobile.
- **NRA** : Nœud de Raccordement à l'Abonné ou répartiteur. C'est un local de France Télécom concentrant les lignes téléphoniques des abonnés d'une commune ou d'un quartier (des sous-répartiteurs peuvent également exister).
- **NRA-ZO** : NRA-Zone d'ombre. C'est une solution proposée par France Télécom pour installer un nouveau NRA au niveau du sous-répartiteur.
- **RIP** : Réseau d'initiative publique. C'est un réseau physique de communication numérique mis en place par différentes collectivités territoriales.
- **SIG** : Système d'information Géographique. C'est un système d'information capable d'organiser et de présenter des données alphanumériques spatialement référencées, ainsi que de produire des plans et des cartes.
- **SMS** : Short Message Service. Il permet de transmettre de courts messages textuels par téléphone.
- **TIC** : Technologies de l'Information et de la Communication.
- **Triple play** : Offre commerciale dans laquelle un opérateur propose à ses abonnés un ensemble de trois services (Internet haut débit, téléphone, télévision) dans le cadre d'un contrat unique.
- **UHF : Ultra haute fréquence** ou (Ultra high frequency). C'est la bande du spectre radioélectrique comprise entre 300 MHz et 3 000 MHz, soit les longueurs d'onde de 1 m à 10 cm.
- **UMTS** : Universal Mobile Telecommunication System. C'est une norme de téléphonie de troisième génération avec des capacités augmentées (3G).
- **WiFi** : Technologie de connexion internet sans fil sur une distance pouvant aller jusqu'à 30 à 50 mètres environ.
- **WiMax** : Réseau radio utilisé en couverture de zone urbaine ou rurale.
- **Wi-Mix** : Technologie dérivée de la WiFi permettant un transport hertzien de point à point et à vue jusqu'à 30 km.
- **xDSL** : Digital Subscriber Line. C'est une technologie consistant à établir une connexion haut débit par le fil de cuivre du réseau téléphonique commuté classique. Il existe plusieurs types de technologies DSL qui se différencient par la vitesse de transmission, la distance maximale de transmission, la variation de débit entre flux montants et descendants et la capacité.





---

*CONSEIL ECONOMIQUE SOCIAL ET ENVIRONNEMENTAL RÉGIONAL DE CHAMPAGNE-ARDENNE*  
*Hôtel de Région*  
*5 rue de Jéricho*  
*51037 Châlons-en-Champagne*

*Tél : 03 26 70 31 79*  
*Fax : 03 26 21 69 76*

*Mail : [ceser@cr-champagne-ardenne.fr](mailto:ceser@cr-champagne-ardenne.fr)*  
*Site Web : <http://www.cesr-champagne-ardenne.fr>*

---

