

# Contribution à la consultation publique sur le développement du très haut débit en France

Mai 2006

## I. La technologie

**Question 3 : Les différentes technologies et architectures filaires sont-elles neutres au regard de la mutualisation du génie civil ou du support de transmission ? Quelles recommandations peut-on donner aux collectivités qui investissent dans ces réseaux vis-à-vis des différents choix possibles ?**

3.1. La neutralité des différentes technologies et architectures filaires au regard de la mutualisation du génie civil ou du support de transmission dans les réseaux d'accès.

La question de la neutralité des technologies et architectures filaires au regard des réseaux d'accès très haut débit<sup>1</sup> se concentre essentiellement sur les infrastructures fibre optique et leur génie civil associé. En effet, on ne considère pas ici les technologies filaires « cuivre » comme porteuses de capacités suffisantes pour les qualifier de très haut débit (au-delà de 50Mbps).

Dans un contexte de généralisation du protocole Ethernet considéré comme protocole universel destiné à constituer le vecteur générique de tout réseau de télécommunications, indépendamment même de son support physique, le caractère plus ou moins discriminant d'une technologie filaire s'apprécie au regard de sa capacité à supporter, de manière ouverte et neutre, une exploitation multi-opérateurs dans des conditions techniques et financières optimales.

Les technologies d'accès fibre optique (FTTx) se répartissent en deux principales catégories : les réseaux point à point (Ethernet point à point ou Active Ethernet) et les réseaux point à multipoints portés par les technologies PON, principalement au standard Ethernet (EPON-GPON). Dans le premier cas, une fibre optique est attribuée à un utilisateur ; dans le deuxième cas, une fibre optique est mutualisée entre 8, 16 ou 32 utilisateurs. Le débit proposé par les réseaux Ethernet point à point est de 100 Mbps symétrique par utilisateur. Dans le cas de réseaux point à multipoints de type PON, il est de 1,25 Gbits symétrique pour le EPON et de 2,4 Gbits pour le GPON (à distribuer en  $n \times 8, 16$  ou  $32$ ).

Concernant les réseaux d'accès PON, l'Idate constate, dans son rapport, que « *l'idée de base est d'éviter un système d'adressage Point à Point* », peu optimisé pour privilégier « *un adressage Point à multipoints* » plus dynamique et conclut : « *un tel réseau présente un avantage majeur s'il n'existe pas déjà d'éléments ATM ou SDH* ». Or, les collectivités territoriales sont bien dans ce cas de figure puisqu'elles sont toutes assimilables, sans exception à des « *greenfields* », c'est-à-dire à des nouveaux entrants n'ayant à amortir ni équipements ATM, ni équipements SDH contrairement aux opérateurs historiques. Les

---

<sup>1</sup> La mission confiée à l'Idate par le Ministre de l'Industrie portait sur « *la situation de la France en matière de déploiement de réseaux d'accès à très haut débit (THD)* ».

réseaux PON au standard Ethernet sont ainsi aujourd'hui des supports privilégiés par les acteurs publics (collectivités, utilities ...) dans nombre de pays. L'Idate met en avant un constat, à savoir qu'un réseau PON « *présente plusieurs avantages parmi lesquels : (...) une grande flexibilité dans les services offerts, des équipements plus simples à maintenir* » et en outre « *une optimisation des infrastructures existantes (ré-utilisation de câbles en amont du splitter), pas d'équipements actifs hors des centraux* ». Le Sipperec partage ce constat après trois ans d'études comparatives sur ces différents types de réseaux et une analyse du retour d'expérience menée sur des opérations aux Etats-Unis, en Europe et en Asie.

Les réseaux fibre point à multipoints permettent ainsi aux collectivités de minimiser l'occupation de leur sous-sol, de limiter l'encombrement des chambres en sur-sol ainsi que celui des locaux techniques de réseau, et d'optimiser l'usage des paires optiques entre plusieurs opérateurs de manière indifférenciée et indépendamment des services fournis aux utilisateurs finals.

La question d'un investissement des collectivités territoriales dans un réseau d'accès très haut débit sur la base des seules infrastructures (génie civil, fourreaux ou fibres optiques) paraît relativement théorique. La vraie question est donc celle du choix du réseau de transport sur FTTx offrant la plus grande neutralité et transparence pour les opérateurs.

### 3.2. La neutralité : un paramètre qui s'évalue, pour les collectivités territoriales, bien au-delà des seules infrastructures.

La question de la neutralité des technologies et architectures filaires ne se pose pas seulement en terme de mutualisation du génie civil ou du support de transmission, mais aussi au regard de la mutualisation des services de transport que ces technologies autorisent. Le succès du développement du très haut débit en France, sur le réseau d'accès, passe en effet par la possibilité d'une mutualisation de l'intégralité des réseaux (en couches différenciées<sup>2</sup>) et pas seulement par celle des fourreaux ou des fibres noires, qui est une étape indispensable mais non suffisante, compte tenu des coûts et des enjeux en termes d'ouverture à la concurrence dans le segment de la desserte.

La suppression de l'article L.1511-6 du CGCT et son remplacement par l'article L.1425-1 ont marqué le pas de l'ouverture à la concurrence par les seules infrastructures. Celle-ci a, certes, conduit à un fort dynamisme du marché de gros, mais en faveur principalement des opérateurs de réseaux et de services qui sont en mesure d'implanter, de gérer et d'exploiter leurs propres équipements actifs à chaque extrémité de l'infrastructure, que ce soit les paires de cuivre dans le cadre du dégroupage ou les paires optiques dans le cadre d'infrastructures fibre noire. L'adoption de fibres noires concerne aujourd'hui en priorité les opérateurs disposant d'une surface technique et financière suffisante pour y souscrire, que ce soit dans le cadre du raccordement des NRA ou de liaisons vers les grands comptes publics ou privés. Or, le succès du développement des réseaux d'accès très haut débit, compte tenu de leur coût, repose sur une forte mutualisation de la bande passante disponible entre opérateurs usagers et dans le même temps sur la montée en puissance de nouveaux acteurs, porteurs d'applications et de services à valeur ajoutée. La mutualisation de fibres noires, à l'initiative des collectivités territoriales, répond parfaitement à la

---

<sup>2</sup> Selon les typologies de sites utilisateurs visés par le RIP, les fibres noires nécessitent d'être seules dégroupées (grands comptes publics ou privés) ou bien c'est la couche « transport » qui doit être dégroupée (PME-PMI, résidentiel).

nécessité d'un accès aux réseaux de transport primaire. Elle doit être complétée par des dispositions permettant l'accès, cette fois, à des réseaux de transport secondaires, empruntant des technologies filaires identiques mais offrant un niveau de désagrégation plus fin.

En fait, il apparaît nécessaire, conjointement à la fourniture de capacités optiques aux quelques grands opérateurs intégrés nationaux, de baisser les barrières à l'entrée, techniques et financières, pour des opérateurs régionaux, des opérateurs de proximité, des fournisseurs de services s'adressant à des communautés d'utilisateurs locaux, générateurs d'applications innovantes. Cette suppression des barrières à l'entrée sur le réseau d'accès passe par la mise à disposition de services de transport, fortement mutualisés, selon une granularité fine et des modalités d'affectation dynamique de la bande passante telle que l'attribution de débits « à la volée » seuls possibles sur réseaux FTTx.

Sauf à disposer de ressources financières très conséquentes leur permettant de subventionner fortement un réseau d'accès optique passif ou bien à ne pas être confrontées à une nécessité de gestion rigoureuse de leur sous-sol (absence de problèmes d'encombrement ou réserves techniques existantes), les collectivités, pour permettre un développement du très haut débit sur leur territoire, sont donc conduites à intégrer des équipements actifs dans leur projet de réseau. Compte tenu de cette nécessité, il importe pour les collectivités de retenir des équipements actifs garantissant aux opérateurs usagers de ces réseaux, dans l'esprit de l'article L 1425-1 du CGCT, un accès ouvert, non discriminatoire et transparent aux capacités de transport ainsi mises en œuvre, indépendamment des services fournis aux utilisateurs finals.

### 3.3. Sur la neutralité technologique des réseaux d'accès sur fibre optique point à multipoints de type PON et leur caractère partageable

Parmi les catégories de réseaux d'accès FTTx, les réseaux optiques point à multipoints de type PON présentent, pour le Sipperec, les caractéristiques de réseaux d'accès compatibles avec le tissu économique de son territoire, composé en majorité de PME-PMI et d'un habitat associant à la fois grands ensembles immobiliers et zones pavillonnaires en milieu urbain dense. Ces réseaux répondent en effet à des critères de faible niveau d'encombrement du sous-sol, d'optimisation de la capacité fibre disponible, de débits générés puisque le EPON autorise 1,25 Gbits symétrique et le GPON jusqu'à 2,4Gbits. Le partage des débits disponibles par arbre de 8, 16 ou 32 utilisateurs autorise ainsi, sur une seule fibre, des offres de services de transport aux opérateurs usagers tout à fait performantes.

Le coût d'investissement des réseaux d'accès point à multipoints, plus faible que celui des réseaux d'accès point à points, ce que met en évidence le rapport de l'Idate<sup>3</sup>, constitue par ailleurs un paramètre essentiel de choix en l'absence de toute subvention. Le retour d'expérience en matière d'exploitation confirme également l'avantage des réseaux PON à la norme Ethernet qui permettent de minimiser les charges de maintenance et présentent une grande facilité de management.

---

<sup>3</sup> Coûts comparatifs GPON et Ethernet point à point selon l'Idate :

- coût à la prise raccordable : 879 € dans le cas du GPON et 950 € dans le cas de l'Ethernet Point à Point
- coût par abonné effectif (à taux de pénétration équivalent) : 1958 € dans le cas du GPON et 2118€ dans le cas de l'Ethernet Point à Point

Au-delà de ces dispositions essentielles, les réseaux PON Ethernet ont largement fait la preuve, depuis 5 ans, de leur caractère partageable en univers multi-opérateurs et multi-services, là où les réseaux Ethernet point à point n'ont pas encore fait cette démonstration.

Pour être considéré comme ouvert, non contraignant et non discriminatoire, un réseau d'accès doit, à minima, respecter les principes suivants :

- il doit être transparent aux flux des opérateurs de services qui ne doivent en aucun cas affecter son fonctionnement ni donc avoir un impact sur les autres opérateurs usagers du réseau d'accès
- le réseau d'accès doit être exploité et administré de manière neutre par rapport à tout autre réseau
- les interfaces de connexion au réseau d'accès doivent être normalisées et standardisées et ne pas représenter de frein technologique au développement de nouveaux services par les opérateurs usagers
- la problématique d'Authentification, d'Autorisation et de Facturation (Authentification, Authorization and Accounting : AAA) de l'utilisateur final doit être gérée de manière indépendante par l'opérateur de service usager du réseau, sans interface pour l'opérateur du réseau d'accès ni les autres opérateurs usagers.

Ces critères se réfèrent aux dispositions prévues dans le cadre des Directives européennes (Directive « Cadre » 2002/21/CE, Directive « Accès » 2002/19/CE) destinées notamment à réguler l'accès aux réseaux des opérateurs détenteurs d'une position dominante sur la boucle locale. Ils s'intègrent également aux dispositions prévues dans le cadre de l'« Open Access », ensemble de règles nord-américaines imposant aux réseaux d'initiative publique mis en œuvre par des « Utilitie companies » ou par des collectivités territoriales, de garantir un accès ouvert et transparent à tout opérateur ou fournisseur de services usagers.

Les réseaux d'accès de type PON Ethernet, basés sur le protocole universel Ethernet et normalisés au niveau international remplissent les conditions de neutralité technologique précédemment décrites dans la mesure où :

- les services de transport sont délivrés en tous points du réseau
- le réseau est transparent aux flux des opérateurs usagers qui peuvent fournir aux utilisateurs finals, quel que soit le média utilisé : Voix (voix sur IP ou traditionnelle), vidéo (RF ou IP), et données (IP, Flux Ethernet, VPN ...)
- les services de transport fournis aux opérateurs usagers ( point à point Ethernet, point à multipoints Ethernet, point à point VLAN, point à multipoints VLAN, vidéo RF ...) sont tous délivrés sur interfaces standardisées (E1, POTS, natif VOIP sur Ethernet, Ethernet optique ou cuivre)
- l'opérateur de transport PON assure la gestion de l'accès/authentification, la gestion de la qualité de service (QoS) et la gestion de la bande passante, par flux individualisés, en environnement multi-opérateurs : tous les opérateurs transitant simultanément sur le réseau, qu'ils soient de services Internet, de services voix, de services vidéo ou de triple play bénéficient de conduits étanches. La gestion des droits et des services aux utilisateurs finals est faite par chacun des opérateurs de services indépendamment les uns des autres. L'utilisateur final peut ainsi bénéficier de flux en provenance de différents opérateurs sans contrainte.
- le processus d'Authentification, d'Autorisation, et de Facturation (AAA) de l'utilisateur final est géré de manière indépendante par l'opérateur de service, usager du réseau, sans contraintes de la part de l'opérateur du réseau d'accès ni des autres opérateurs usagers : le réseau permet de délivrer le service à l'utilisateur

final soit sur ONT/ONU directement ou soit sur un équipement propre à l'opérateur usager (type « opérateur box »). L'opérateur usager facture ses utilisateurs finals avec ses propres outils.

- les services sont tous fournis sur interfaces normalisées, que ce soit côté opérateurs ou côté utilisateurs finals
- le système de management (support SNMP), dédié au réseau PON Ethernet garantit l'étanchéité et donc la neutralité du réseau en univers multi-opérateurs.

Les services de transport proposés dans ce cadre sont accessibles à tous les opérateurs, le réseau PON Ethernet triant les flux et permettant de partager des VLAN sans contraintes pour l'utilisateur. Un réseau de ce type est donc configuré pour être utilisé par plusieurs opérateurs simultanément, que ce soit auprès de la clientèle résidentielle ou professionnelle. Il garantit ainsi la collectivité contre tous risques d'utilisation monopolistique de la capacité mise en œuvre.

Les réseaux PON Ethernet d'initiative publique, nord-américains, scandinaves ou, plus récemment, espagnols, illustrent parfaitement le concept de réseau d'accès multi-services et multi-opérateurs. C'est le cas du réseau PON de l'agglomération de Grant County aux Etats-Unis, « Zipp Networks », qui supporte 15 FAI, 2 fournisseurs de TV IP, 2 opérateurs de téléphonie alternatifs ou de Chelan County qui rassemble 14 fournisseurs de services. Le réseau PON de la Ville de Jackson, quant à lui, présente les mêmes caractéristiques et à son démarrage compte déjà plusieurs opérateurs Internet et vidéo. Le réseau PON de la Région des Asturies en Espagne, en cours d'expérimentation actuellement, est destiné à être utilisé par plusieurs opérateurs, dont le câblo-opérateur local, l'opérateur historique Telefonica et les ISP nationaux. La Région des Asturies crée un opérateur de transport public pour gérer la mise à disposition de capacités auprès de ces fournisseurs de services.

En résumé, les réseaux point à multipoints de type PON s'appuient sur des composants actifs aux extrémités et sur des équipements passifs sur le transport. Dans la mesure où cette technologie utilise la fibre optique, elle garantit une forte pérennité du réseau et une capacité d'adaptation à tous types de services, voix-données-images. La forte granularité des offres de transport simultanées qu'il autorise rend ainsi le marché accessible non seulement aux opérateurs de taille significative mais aussi aux opérateurs de services plus modestes porteurs de forte valeur ajoutée.

Elle favorisera ainsi l'introduction de nouveaux services et de nouveaux acteurs sur le territoire du Sipperec, au-delà des seuls opérateurs actuels, locataires de fibre noire. Il s'agit principalement des opérateurs intégrateurs, installateurs ou fournisseurs d'applications, susceptibles de desservir des utilisateurs sur la base de services de transport très haut débit à des tarifs accessibles et selon des modalités souples.

## II. Le marché

### Question 7 : Comment analysez vous le modèle économique développé par l'Idate ?

L'approche économique développée par l'Idate, très instructive pour sur les réseaux d'accès fibre optique, reste toutefois centrée sur un modèle d'exploitation de type mono-opérateur et intervenant sur un mode retail (vente au détail).

Il est vrai toutefois que l'Idate indique concernant les architectures PON n'avoir « *pas pu identifier dans le détail les différentes modalités ou contraintes de partage de cette infrastructure* », faute de temps.

Il serait souhaitable de voir développer une approche du modèle des collectivités territoriales au titre de l'article L 1425-1 à savoir un modèle opérateur de transport intervenant sur le marché du wholesale (vente en gros), en mode partagé, ce que permettent les technologies GPON ayant servi de base à la modélisation économique de l'Idate.

### Question 9 : Quel niveau de connectivité vous semble-t-il nécessaire dans les logements ? Comment améliorer l'accès dans les logements neufs et anciens ?

Les logements neufs multi-locataires devraient faire l'objet de la mise en place de colonnes montantes et de chemins de câble permettant un accès multi-opérateurs et le partage de fourreaux. De la même manière, le promoteur ou l'aménageur devrait prévoir des locaux techniques neutres et accessibles à tout opérateur dans chacun des immeubles pour l'installation d'équipements actifs.

Compte tenu du développement des réseaux multi-services en environnement concurrentiel, les constructeurs d'immeubles devraient intégrer des spécifications techniques garantissant, à un même niveau, l'accès des opérateurs aux espaces communs, sans discrimination.

Dans les zones d'aménagement à caractère résidentiel, pavillonnaires ou avec bâtiments multi-utilisateurs, l'aménageur doit prévoir l'adduction du bâtiment avec réserves techniques pour le passage d'opérateurs et la mutualisation de fourreaux, évitant ainsi le biais du « premier arrivé premier servi ».

Dans cette perspective, les fourreaux mis en œuvre par les aménageurs depuis 1997 dans les Zones d'Aménagement Concertées doivent faire l'objet d'une gestion ouverte et neutre de manière à garantir une accessibilité optimale des opérateurs à la zone et aux bâtiments. Pour satisfaire cet impératif, le Sipperec a mis en place un dispositif en liaison avec les aménageurs et les collectivités ayant délégué leur compétence télécoms au Sipperec. Dans ce cadre, la collectivité transfère les fourreaux ayant été construits par l'aménageur de la ZAC au Sipperec qui en confie l'exploitation à son délégataire de service public télécoms Irisé. Celui-ci intervient dans le cadre de sa délégation de service public et assure ainsi l'exploitation technique et commerciale des fourreaux. Il commercialise ainsi les capacités disponibles auprès des opérateurs avec rétribution de la collectivité pour l'utilisation des fourreaux. Irisé intervient aujourd'hui sur ce modèle dans 17 ZAC environ.

### III. L'action des pouvoirs publics

**Question 11 : quel devrait être le rôle des collectivités territoriales dans le développement du très haut débit ? Selon les cas, à quel niveau devrait se focaliser le financement public (génie civil, fourreaux, fibre, infrastructures actives) ? Dans quel calendrier ? Comment ces actions locales pourraient-elles être coordonnées ?**

L'article L 1425-1 du CGCT autorise les collectivités territoriales à « *établir et exploiter sur leur territoire (...) des réseaux de communications électroniques* » et à les mettre « *à disposition d'opérateurs ou d'utilisateurs de réseaux indépendants* ». Elles sont donc légitimes à intervenir aussi bien sur le génie civil, les fourreaux, les fibres que sur les équipements actifs. S'agissant des réseaux d'accès très haut débit, une capacité d'intervention sur l'intégralité de la chaîne est très probablement nécessaire.

Pour faciliter le déploiement de ces réseaux d'accès très haut débit, un facteur facilitateur est la généralisation des techniques de génie civil allégé, aussi bien en micro-tranchées que dans le cadre de saignées, sur les domaines routiers communaux, départementaux et nationaux. La micro-tranchée (10 cm de large sur 40 cm de profondeur) revient à un coût de 46 €/mètre linéaire (ml) en moyenne, à comparer au génie civil traditionnel qui est de 80 à 100€/ml. Concernant cette technique, des dispositions techniques détaillées ont été établies par le LROP (Laboratoire Régional de l'Ouest Parisien des Ponts et Chaussées) après analyse des premières réalisations.

La saignée, quant à elle, constitue une technologie de raccordement des bâtiments, sous trottoir (10 cm de profondeur), qui minimise fortement les coûts d'accès dans le cadre de réseaux FTTx puisque ces derniers s'élèvent à 25 à 30€/ml.

Pour les collectivités locales les micro-tranchées et saignées peuvent être autorisées dans les conditions suivantes :

- nécessité de l'obtention d'un accord technique préalable
- respect des prescriptions techniques
- fourniture de plans de récolement au format informatique.
- rappel des responsabilités de l'occupant notamment l'obligation de dévoiement en cas de travaux entrepris dans l'intérêt du domaine.

La technologie des micro-tranchées a fait ses preuves sur le territoire du Sipperec dans le cadre de plusieurs opérations (Villes l'Ile Saint-Denis et Rosny-sous-Bois (93), Nanterre (92) et Villejuif (94) ...). Elle devrait être associée à une politique nationale de labellisation des opérations Très Haut Débit.

En outre, les blocages rencontrés au niveau des DDE pour les autorisations de travaux en micro-tranchées devraient être levés de manière à permettre une accélération des développements du très haut débit.

**Question 15 : Quels sont vos commentaires sur les recommandations de l'Idate ?**

Les recommandations de l'Idate concernant le génie civil allégé doivent être approfondies et formalisées au niveau national pour permettre une application effective.