



POLYTECH[®]
TOURS

Département
Aménagement et Environnement



Ecole d'ingénieurs
polytechnique
de l'université de Tours

CITERES
UMR 6173
Cités, Territoires,
Environnement et Sociétés

Equipe IPA-PE
Ingénierie du Projet
d'Aménagement, Paysage,
Environnement

Projet de Fin d'Etudes

CONNEXION D'UNE ZAC EN ZONE RURAL A INTERNET



GRENIER Jordan

2014-2015

Directeur de recherche
LARRIBE Sébastien

Connexion d'une ZAC en zone rural à Internet

LARRIBE Sébastien

2014-2015

GRENIER Jordan

AVERTISSEMENT

Cette recherche a fait appel à des lectures, enquêtes et interviews. Tout emprunt à des contenus d'interviews, des écrits autres que strictement personnel, toute reproduction et citation, font systématiquement l'objet d'un référencement.

L'auteur (les auteurs) de cette recherche a (ont) signé une attestation sur l'honneur de non plagiat.

FORMATION PAR LA RECHERCHE ET PROJET DE FIN D'ETUDES EN GENIE DE L'AMENAGEMENT

La formation au génie de l'aménagement, assurée par le département aménagement de l'Ecole Polytechnique de l'Université de Tours, associe dans le champ de l'urbanisme et de l'aménagement, l'acquisition de connaissances fondamentales, l'acquisition de techniques et de savoir-faire, la formation à la pratique professionnelle et la formation par la recherche. Cette dernière ne vise pas à former les seuls futurs élèves désireux de prolonger leur formation par les études doctorales, mais tout en ouvrant à cette voie, elle vise tout d'abord à favoriser la capacité des futurs ingénieurs à :

- Accroître leurs compétences en matière de pratique professionnelle par la mobilisation de connaissances et de techniques, dont les fondements et contenus ont été explorés le plus finement possible afin d'en assurer une bonne maîtrise intellectuelle et pratique,
- Accroître la capacité des ingénieurs en génie de l'aménagement à innover tant en matière de méthodes que d'outils, mobilisables pour affronter et résoudre les problèmes complexes posés par l'organisation et la gestion des espaces.

La formation par la recherche inclut un exercice individuel de recherche, le projet de fin d'études (P.F.E.), situé en dernière année de formation des élèves ingénieurs. Cet exercice correspond à un stage d'une durée minimum de trois mois, en laboratoire de recherche, principalement au sein de l'équipe Ingénierie du Projet d'Aménagement, Paysage et Environnement de l'UMR 6173 CITERES à laquelle appartiennent les enseignants-chercheurs du département aménagement.

Le travail de recherche, dont l'objectif de base est d'acquérir une compétence méthodologique en matière de recherche, doit répondre à l'un des deux grands objectifs :

- Développer toute ou partie d'une méthode ou d'un outil nouveau permettant le traitement innovant d'un problème d'aménagement
- Approfondir les connaissances de base pour mieux affronter une question complexe en matière d'aménagement.

Afin de valoriser ce travail de recherche nous avons décidé de mettre en ligne les mémoires à partir de la mention bien.

Remerciements

Je souhaite remercier mon tuteur Mr Sébastien Larribe, maître de conférences et directeur adjoint du département aménagement et environnement de Polytech Tours, pour ses conseils, sa disponibilité et son soutien tout au long de ce travail.

Je remercie également l'ensemble des acteurs rencontrés durant ce travail :

- Tours Métropole Numérique, pour m'avoir accueilli dans leurs locaux et avoir répondu à mes divers questionnements
- Aurélia Germanotti, responsable du développement économique pour la Communauté de Communes de Bléré – Val de Cher, pour ses explications concernant le projet de connexion de la ZAC de Sublaines – Bois Gaulpied
- BLUECOMM, pour avoir répondu à l'ensemble des questions d'ordre technique

Enfin, je souhaite remercier l'ensemble des personnes ayant porté un intérêt à ce travail.

Sommaire

Introduction.....	9
I) La dimension technique du déploiement d'un réseau Internet	12
1) La structure du réseau Internet	12
2) Les solutions techniques disponibles pour le déploiement et la mise en place d'un réseau	15
II) Compréhension du jeu d'acteur public-privé et du rôle de chacun d'eux dans le déploiement d'un réseau Internet : étude de cas de la ZAC de Sublaines-Bois Gaulpied, CC de Bléré Val-de-Cher	30
Conclusion	38
Bibliographie	40
Table des illustrations	42
Table des matières	43

Introduction

Les réseaux de télécommunication sont aujourd'hui des composants clés de l'aménagement du territoire, et des facteurs incontournables de la société. L'utilisation d'Internet prend une place de plus en plus importante dans notre quotidien, à la fois dans la vie personnelle que professionnelle, et les enjeux territoriaux liés aux technologies de l'information sont des éléments structurants des territoires.

Depuis une dizaine d'années, l'Etat s'investit au plus haut point dans le développement numérique des territoires avec comme principal objectif la lutte contre les inégalités et la réduction de la fracture numérique afin d'offrir un accès au plus grand nombre aux nouvelles technologies. Pour mener à bien cette politique l'Etat s'est appuyé sur différents programmes d'actions et sur plusieurs organismes afin d'atteindre ses objectifs. Le dernier en date, le Plan France Très haut débit, vise à irriguer l'ensemble du territoire français en Haut débit d'ici 2022. Il s'appuie principalement sur le déploiement de réseaux de fibre optique mais s'accompagne également d'un soutien aux technologies hertziennes.

Historiquement, l'Etat a toujours confié ce type de mission au secteur privé afin que celui-ci réalise les travaux nécessaires au déploiement du réseau. Cependant compte tenu de la logique économique des acteurs privés consistant à investir seulement sur des territoires économiquement viables, et l'apparition des zones blanches découlant de cette politique, l'Etat a décidé de faire entrer en jeu un nouvel acteur : les collectivités.

Ainsi la loi pour la confiance dans l'économie numérique du 21 juin 2004 marque une date importante en ce qui concerne le développement numérique des territoires, puisque elle a accru les capacités d'interventions des collectivités en termes d'établissement de réseaux de communication. L'Etat, par cette action, continue ainsi sa politique de « déconcentration des services » et dote les collectivités de réelles compétences en ce domaine, en faisant d'elles de nouveaux acteurs opérationnels en termes de développement numérique. Les acteurs publics ont donc désormais la possibilité de développer ou de faire développer, et d'exploiter des réseaux de communications pour leur compte, après constat de l'insuffisance des acteurs privés de proposer des services aux usagers. Il s'agit d'une décision qui va sensiblement changer les rapports entre les collectivités et l'aménagement numérique, notamment dans l'accès au très haut débit.

A partir de cette décision, deux types de réseaux vont émerger, portés par des acteurs totalement différents :

« Zones conventionnées » : les territoires où les opérateurs privés souhaitent développer leur réseau, et où ils s'engagent sous le Plan France Très Haut Débit à déployer des infrastructures FTTH (fibre optique) par le biais de convention tripartite entre l'Etat et les collectivités.

Réseaux d'initiative publique : Il s'agit ici de territoire où l'initiative privée n'est pas présente, principalement pour des raisons économiques et où le déploiement de réseau est porté par les collectivités. Ce réseau concerne 43% de la population.

Fortes de leurs nouveau statut et compétences, les collectivités se sont donc largement mobilisées au cours des dernières années en faveur du développement numérique des territoires, une mobilisation née de deux constats :

1/ De la nécessité d'agir face au domaine privé. La logique économique des opérateurs associée aux directives de l'Etat dans le cadre du Plan France Très Haut Débit ont favorisé l'apparition de réseau d'initiative publique et n'ont fait que renforcer l'idée qu'aujourd'hui, les collectivités ont le devoir d'agir pour permettre l'accès de leur territoire au numérique.

2/ De répondre à des attentes. L'aménagement numérique du territoire revêt des enjeux économiques, démographiques et sociaux. Les technologies de l'information et de la communication sont très utilisées, à la fois dans le domaine professionnel et personnel, et la présence d'un accès Internet de bonne qualité est un critère primordial pour l'attractivité d'un territoire.

De plus, aujourd'hui l'accès à Internet peut être perçu comme un droit, comme l'est aujourd'hui l'accès aux soins et à l'éducation et ainsi **être considéré comme un service public** que les collectivités doivent être capables d'assurer.

Ainsi le bilan est simple, ne pouvant attendre l'action des opérateurs privés sur leur territoire, et compte tenu des enjeux et directives de l'Etat, les collectivités se doivent d'agir. Mais au-delà de cette nécessité d'action, qui s'est imposée d'elle-même, se pose la question de la capacité d'agir. En effet, la réalisation et la gestion d'un réseau de télécommunication tel qu'Internet requiert des capacités légales, financières et techniques suffisantes. Et aujourd'hui une question demeure : **les collectivités ont-elles la capacité (technique, légale, financière) d'assurer un service public tel que l'accès à internet ?**

D'un point de vue statutaire, et comme il a été évoqué précédemment, la loi pour la confiance dans l'économie numérique de 2004 autorise les collectivités à s'impliquer, en cas de carence d'investissement de la part du secteur privé, financièrement et stratégiquement dans la réalisation de réseau de communication en vue de l'exploiter ou de le mettre à disposition d'un tiers. Légalement, les acteurs publics ont aujourd'hui la capacité de déployer des réseaux de communications.

D'un point de vue financier, la capacité à assumer la réalisation d'une infrastructure de ce type va grandement dépendre de la taille de la collectivité et de l'échelle du projet, il s'agit donc d'une donnée propre à chaque cas de figure et qui n'est pas un élément fondamental de notre réflexion. De plus, il existe des aides financières qui peuvent être accordées aux acteurs publics pour la réalisation de leur projet (Fond Feder).

Le principal obstacle est la capacité technique que nécessite un tel projet. Il est très rare qu'une collectivité soit en mesure d'assurer la conception et la gestion d'un réseau Internet. Cela nécessite une connaissance et une maîtrise parfaite de l'ensemble des différentes technologies Internet et de leur mode de déploiement, dont ne disposent pas les acteurs publics aujourd'hui.

Face à cela, les collectivités s'associent au secteur privé afin de combler les lacunes techniques constatées, mettant ainsi en place un complexe jeu d'acteurs qui se matérialise de différentes façons.

Dans la cadre de cette étude, c'est avant tout la capacité technique et les relations entre les acteurs publics et privés qui vont être sujets à la recherche et au questionnement. Ceci afin de mener à bien une réflexion qui a pour objectif de démontrer que malgré une dimension technique complexe à maîtriser, et totalement inconnue des acteurs publics, les collectivités sont aujourd'hui en mesure de déployer leur propre réseau Internet en s'associant au secteur privé.

Ce travail s'organise en deux temps, une première partie qui traitera du domaine technique en mettant en avant les solutions technologiques envisageables pour les collectivités dans le cadre du déploiement d'un réseau, et plus particulièrement dans le cas d'une ZAC puisqu'il s'agit de notre cadre d'étude.

Puis, une seconde partie qui s'attachera à analyser le jeu d'acteurs, et les relations public-privé dans le cadre de la réalisation d'une infrastructure Internet, avec pour étude de cas, la ZAC de Sublaines-Bois Gaulpied située sur la Communauté de Communes de Bléré-Val de Cher.

I) La dimension technique du déploiement d'un réseau Internet

La principale difficulté rencontrée par les collectivités lors de la réalisation d'un réseau est le manque de connaissance technique dans le domaine. Ils n'ont pas connaissances des différentes technologies, de leur mode de fonctionnement, de déploiement et de la structuration du réseau, rendant impossible la réalisation de l'infrastructure par leur propre moyen.

L'objectif de cette partie est de comprendre comment le réseau Interne est structuré, et de s'intéresser aux divers types d'infrastructures permettant la connexion à Internet, pour ainsi évaluer qu'elles sont les solutions techniques envisageables et intéressantes aujourd'hui pour une collectivité qui souhaite réaliser son propre réseau, notamment sur une ZAC.

1) La structure du réseau Internet

Tout d'abord, il est primordial de comprendre la structuration du réseau afin de savoir sur quel niveau les acteurs publics sont en mesure d'agir et quelle échelle relève de leurs compétences.

Le réseau internet se compose de trois catégories de réseaux : le réseau général de transport, celui de collecte des informations, et le réseau d'accès (« Boucle locale ») représentant les derniers kilomètres et permettant à l'utilisateur d'être directement connecté.

a) Le réseau de transport

Le réseau de transport permet la transmission d'informations au niveau national et international, il s'agit de réseaux de longues distances, mis en place et gérés par des entreprises internationales et qui permettent de connecter entre eux les différents pays. Il s'agit d'un réseau à l'échelon national et international sur lequel les collectivités n'ont aucune capacité d'action, que ce soit légale ou technique.

b) Le réseau de collecte

Le réseau de collecte, comme son nom l'indique, permet de réunir l'ensemble des données émises par le réseau de desserte et de les transmettre au réseau de transport international. Il établit la jonction entre l'échelle locale et l'échelle internationale. Ce réseau constitue le point de départ de nouvelles infrastructures numériques, c'est-à-dire que tout nouveau réseau de desserte qui sera amené à être créé, le sera à partir du réseau de collecte.

Les acteurs publics ont la possibilité d'agir sur ce réseau, cependant l'échelle étant

plus importante, cela mobilise un investissement plus conséquent, il est plus intéressant pour eux d'investir et d'agir sur le réseau de desserte qui lui a un impact direct sur l'utilisateur.

c) Le réseau d'accès, de desserte ou « Boucle locale »

Il s'agit du réseau le plus proche de l'utilisateur final, il assure la connexion entre le réseau de collecte et le domicile de l'utilisateur. Cette connexion se fait au niveau d'un répartiteur, également appelé Nœud de Raccordement Abonné (NRA). Notons également, que dans certains cas, ce système peut être décliné à un autre échelon, dans quel cas, l'utilisateur sera connecté à un sous-répartiteur au sein d'une sous-boucle locale, laquelle sera connectée à un répartiteur de la boucle locale.

Il s'agit du réseau le plus proche de l'abonné, et sur lequel il est le plus facile d'agir. C'est donc sur ce type de réseau que se concentre l'essentiel des actions des acteurs publics, et ceci parce qu'ils en ont la capacité légale et financière.

Les collectivités agissent principalement sur le réseau de desserte, puisqu'ils disposent de la capacité financière et légale pour déployer des infrastructures sur ce type de réseau et que l'impact chez l'utilisateur est direct.

Il est également possible pour les pouvoirs publics d'intervenir sur le réseau de collecte, cela nécessite avant tout un financement plus important mais des projets à grande échelle tel que le projet Dorsal en Limousin s'attache à agir à la fois sur le réseau de collecte et de desserte.

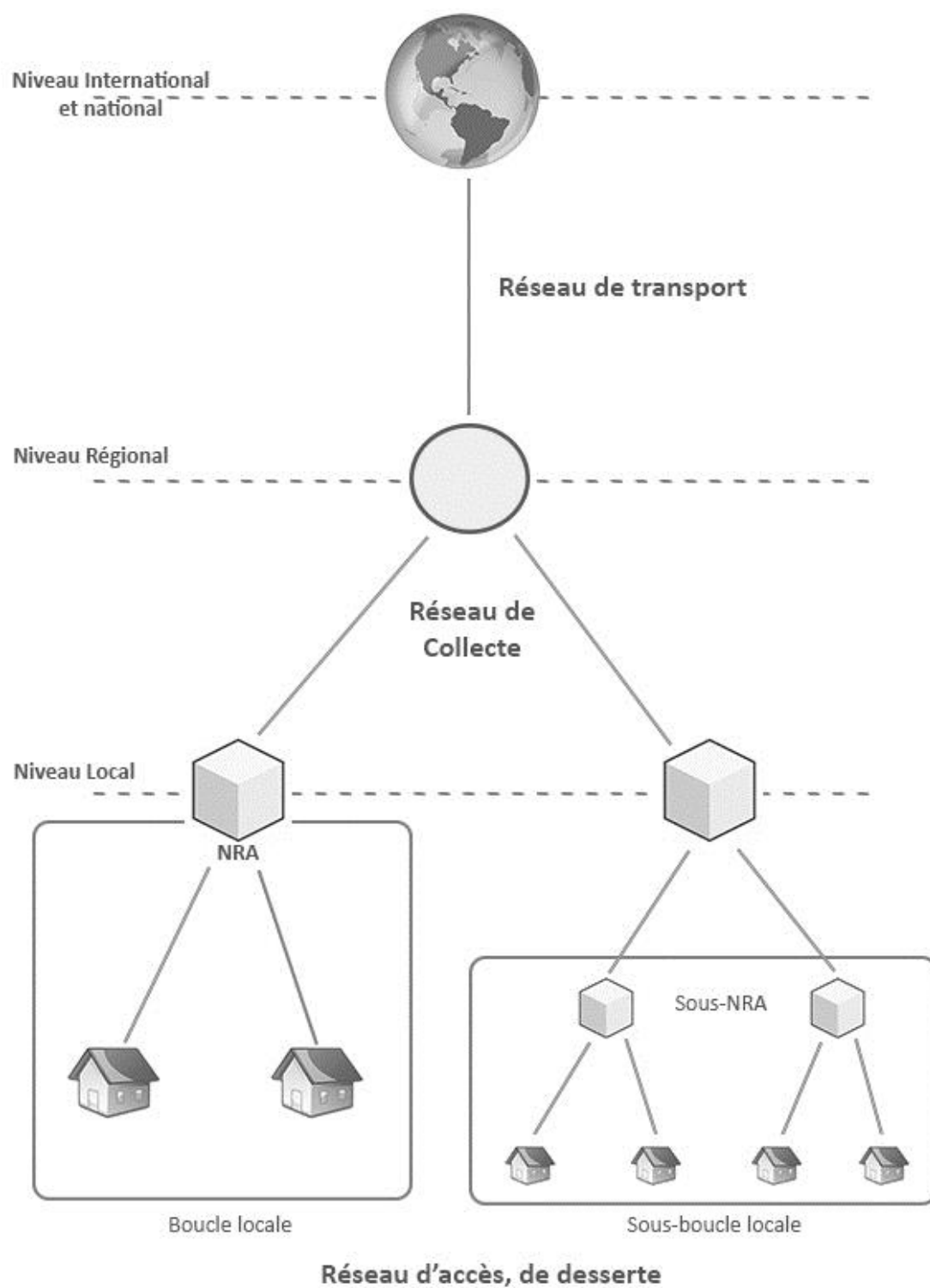


Figure 1 : Représentation schématique d'un réseau Internet

Maintenant que nous avons cerné le cadre d'action des acteurs publics, nous allons nous intéresser aux différents types de solutions envisagés pour assurer la connexion à Internet.

2) Les solutions techniques disponibles pour le déploiement et la mise en place d'un réseau

On dispose aujourd'hui de deux types de technologies capables d'assurer un accès à Internet : la technologie Hertzienne (ondes radio) et la technologie filaire (réseau cuivré, fibre optique).

Il est évident que les technologies filaires, et notamment la fibre optique, sont les meilleures solutions techniques pour la connexion à Internet offrant des débits parfois inégalables par le biais d'infrastructure hertzienne. Cependant, le coût d'une telle infrastructure pousse certaines collectivités à se tourner vers des solutions alternatives.

Le développement qui va suivre a pour objectif de passer en revue l'ensemble des technologies connues, et de les évaluer selon certains critères qui sont les suivants :

Débits	Couverture	Coût	Sécurisation des données
//	//	//	Oui/Non

Il conviendra ensuite d'appliquer ces critères au cas concret d'une ZAC, afin de savoir quelles sont les solutions les plus viables dans ce cas de figure.

a) Les infrastructures Hertzienne

L'un des principaux points forts de ce type de structure est le coût. En effet, contrairement au réseau filaire traditionnel, les infrastructures hertziennes ne nécessitent pas de travaux de génie civil (tranchées, etc.) qui peuvent représenter jusqu'à 75% du coût d'un réseau. Ainsi le WiMax, ou le satellite apparaissent comme deux solutions viables pour garantir un accès internet dans des zones peu, ou pas desservies, et ceci pour des coûts de construction réduits.

- **Le WiMax**

Le WiMax est une technologie de transmission de données par ondes radio à haut débit qui permet de desservir des surfaces importantes. Il s'agit d'un système comparable au WIFI que nous connaissons mais à plus grande échelle, c'est-à-dire une liaison point-

multipoint où un ou plusieurs émetteurs/récepteurs couvrent un territoire comprenant plusieurs terminaux. Une boucle locale radio est ainsi mise en place afin de relier l'utilisateur à un point de collecte relié à Internet.

Ce type d'infrastructure offre un débit de l'ordre d'une dizaine de Mb/s, à partager entre l'ensemble des utilisateurs connectés à la même station. Ce débit varie en fonction de nombreux facteurs tels que la distance, la topographie et le nombre d'utilisateurs. Ainsi malgré des débits théoriques avancés de 75 Mb/s, les débits réels sont de l'ordre de 15Mb/s. Il en est de même en ce qui concerne la couverture, celle-ci peut aller jusqu'à 15km en vision direct entre l'utilisateur et l'émetteur, mais chute très vite à 5-10 km en cas de présence d'obstacles.

Cette technologie est adaptée à deux cas de figures :

- Zone rurale de faible densité, où il permet d'établir une couverture importante en haut débit en s'affranchissement d'éventuels travaux de génie civil.
- Zone urbaine dense, avec la possibilité de l'utiliser comme un haut débit nomade, comme c'est actuellement le cas avec le WIFI, mais sur une échelle plus importante.

Le WiMax peut être utilisé comme réseau de collecte entre des réseaux sans fil (WIFI) permettant ainsi de relier différents hotspot et créer un réseau maillé sans fil. Mais son principal usage consiste à couvrir le dernier kilomètre, c'est-à-dire le réseau de desserte afin de fournir un réseau internet aux zones rurales où les technologies filaires classiques ne sont pas développées.

Le WiMax présente donc les critères suivant :

Débits	Zone de couverture	Coût	Sécurisation des données
75 Mb/s (Théorie) 0,5-15 Mb/s	15 Km (vision direct) 5 - 10 Km	+	Oui

Toutefois, il est important de noter que le débit est certes symétrique, c'est-à-dire qu'il est le même dans le sens descendant que montant, mais également partagé entre tous les utilisateurs, donc plus il y aura d'utilisateurs, moins le débit sera important. De plus, il va décroître en fonction de l'éloignement de l'antenne et de la topographie du terrain

En ce qui concerne les offres commerciales, le WiMax propose des offres haut débit à destination des particuliers (1-2 Mb/s) et des professionnels (1.4-8 Mb/s).

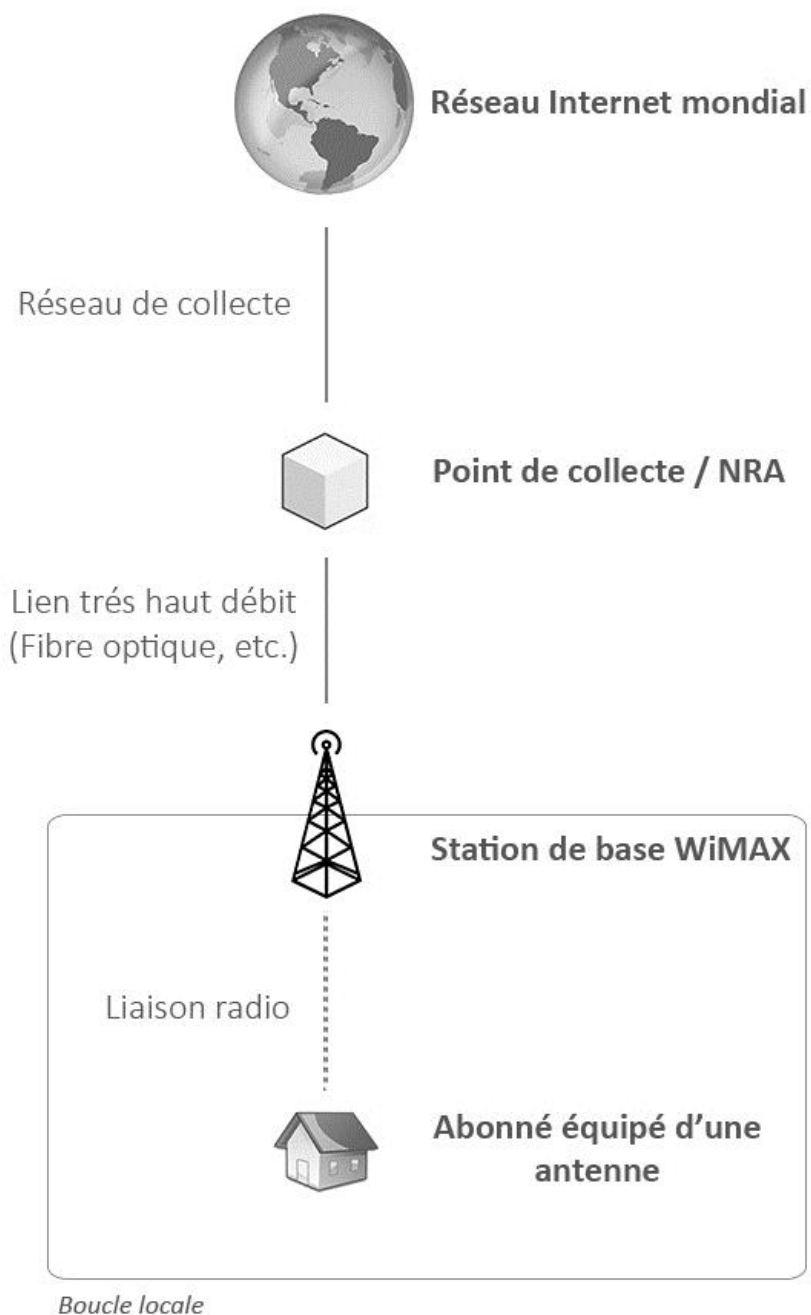


Figure 2 : Modélisation d'un réseau WiMax

Application de cette technologie à une zone d'activité

Prenons le cas le plus viable : l'antenne est située sur la zone d'activité, en vision directe des usagers, et reliée à un réseau filaire de type fibre optique. Compte tenu de ces

conditions et des offres professionnelles des opérateurs, ce type de connexion présente les caractéristiques suivantes :

Débits	Zone de couverture	Coût	Sécurisation des données
1.4 – 8 Mb/s	5-10 km	+	Oui

Le Wimax apparait comme une solution alternative viable pour des utilisations ne nécessitant pas du très haut débit, et à conditions de respecter les conditions énoncées précédemment : une antenne située sur la ZAC en vision direct afin d'offrir les meilleurs débits.

- **Le Satellite**

La technologie satellite permet de relier deux points très distants par le biais d'onde radio. Cette technologie est déjà connue et appliquée pour assurer la diffusion de chaînes télévisées, et voilà qu'aujourd'hui elle permet également un accès à Internet. Le système est simple, un hub satellitaire (point d'intersection entre le réseau de transport terrestre et le réseau de collecte hertzien) envoie des données vers un satellite qui les renvoie ensuite chez l'abonné se situant souvent à des centaines de kilomètres du lieu d'émission. En effet un des principaux avantages de cette technologie est sa disponibilité sur l'ensemble du territoire, son déploiement au sol étant immédiat et ne nécessitant pas de réseau terrestre, une simple parabole installée chez l'abonné, particuliers ou entreprises, permet l'accès à Internet. De par cette caractéristique, la technologie Satellite est très utile en ce qui concerne le désenclavement de zones blanches haut débit, où les technologies filaires classiques et les solutions alternatives (Wifi, WiMax) ne peuvent s'appliquer.

Cependant, comme toute technologie radio, son débit limité et partagé entre les différents utilisateurs, ainsi que la latence de la connexion pose un problème dans un contexte de besoin croissant en débit due à un développement des usages à la fois chez les particuliers et les professionnels. A cela vient s'ajouter un coût élevé en ce qui concerne l'achat et l'installation du matériel nécessaire à la réception, qui peut atteindre aujourd'hui entre 300 et 500 €. Il faut également ajouter à cela un abonnement compris entre 200 et 500 €/mois pour un accès bidirectionnel, en volume illimité et au débit de 2 Mb/s. Des offres plus abordables existent (30-40 €) ne comprenant pas la téléphonie et s'accompagnant de restriction sur les volumes, conduisant à des débits réduits en cas de dépassement.

Débit	Zone de couverture	Coût	Sécurisation des données
2-20 Mb/s (Reception) 1-6 Mb/s (Emission)		+++	

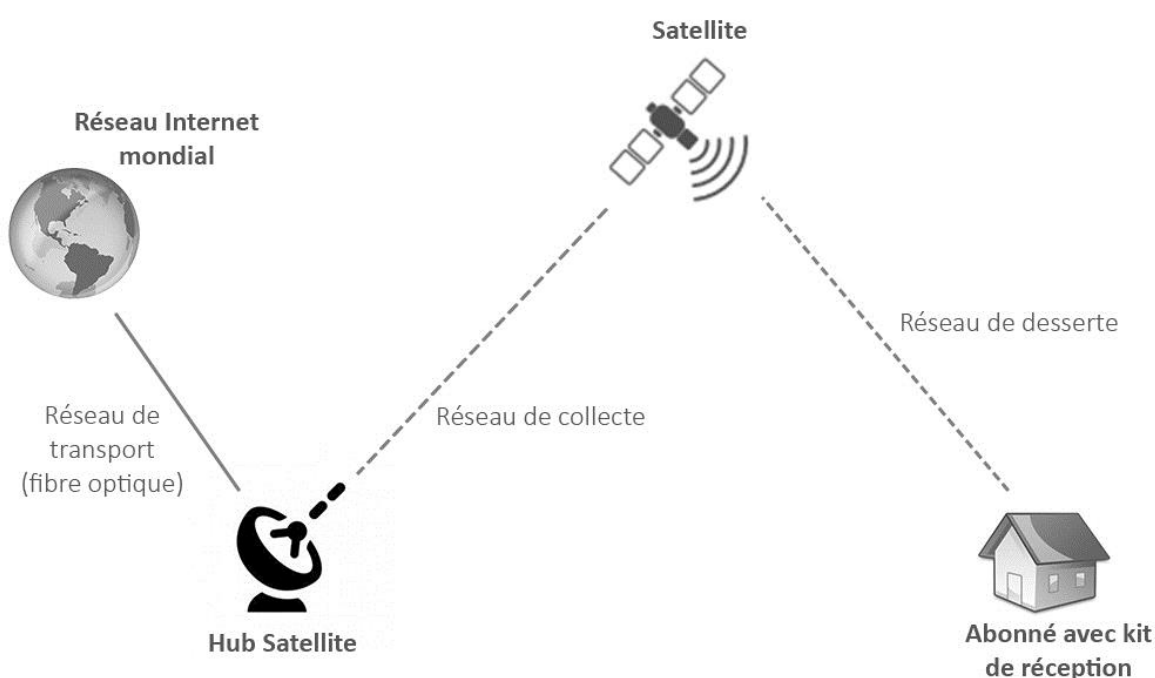


Figure 3 : Modélisation d'un réseau Satellite d'accès à Internet

Application de cette technologie à une zone d'activité

Le satellite présente des débits et volume de données très limités, partagés entre tous les utilisateurs, dépendants des conditions climatiques, avec des temps de latence très important et des débits symétriques ou non selon les abonnements. Or, aujourd'hui, à cause des échanges de données grandissant (réception et émission), les entreprises ont avant tout besoin de débit symétrique (débit montant et descendant identiques) et sans variation de débit.

De par les limites évoquées, le satellite ne peut subvenir aux besoins des entrepreneurs et ne peut constituer une solution de connexion viable.

Débit	Zone de couverture	Coût	Sécurisation des données
2-20 Mb/s (Reception) 252 Kb-s - 6Mb/s (Emission)		+++	

b) Les infrastructures filaires

Les réseaux terrestres sont historiquement les plus répandus et les plus utilisés, cependant on constate depuis quelques années une évolution et une modification de la technologie, passant du fil cuivre classique à la fibre optique afin de répondre au besoin en haut débit.

- **xDSL (SDSL-ADSL)**

La technologie xDSL se base sur le transport d'informations par le biais du réseau téléphonique cuivre mis en place par France Telecom. Le DSL a donc permis, grâce à l'étendu du réseau téléphonique, de fournir du haut débit rapidement et à coût modéré.

La mise en place de cette technologie nécessite l'implantation d'un DSLAM au niveau du NRA, il s'agit d'un multiplexeur permettant l'utilisation d'un service de type ADSL ayant pour objectif d'assurer un accès haut débit à Internet. Le DSLAM récupère les données provenant des lignes abonnées après les avoir séparées du trafic vocal, puis les redirige vers le réseau du fournisseur d'accès ou de l'opérateur via un seul et même support de transmission (principe du multiplexage). Un NRA peut regrouper entre une centaine et quelques milliers de lignes.

Cette technologie est soumise à un inconvénient majeur, la portée limitée à quelques kilomètres. En effet le signal DSL est un courant électrique qui se détériore au fur et à mesure qu'il circule sur le réseau téléphonique, ainsi plus l'abonné sera relié par un câble long, c'est-à-dire plus il sera éloigné du NRA, moins le débit sera important.

Il existe différentes variantes de DSL :

- L'ADSL, il s'agit de la plus ancienne, déployée au début des années 2000, destinée aux particuliers en alliant performance et coût. Elle présente une portée d'environ 5 km, avec un débit maximum limité à 8 Mb/s sur des lignes courtes, et un débit asymétrique, c'est à dire que les données circulent plus vite vers l'abonné que vers le réseau Internet.

Une version plus performante a été développée, l'ADSL2+, permettant un débit maximal d'une vingtaine de Mb/s, mais dont le gain par rapport à l'ADSL se réduit si la ligne est longue.

Récemment a été lancée la technologie VDSL2, qui permet d'offrir des débits d'environ 80Mb/s mais qui nécessite une distance inférieure à 1 km du NRA.

- Le SDSL, qui permet des débits symétriques, et qui s'oriente vers des besoins égaux en termes d'envoi et de réception, ce qui est le cas de nombreuses entreprises. Les débits sont légèrement plus importants, de l'ordre de 10 Mb/s, mais avec une portée réduite par rapport à l'ADSL.

Types de connexion	Débit	Zone de couverture	Coût	Sécurisation des données
<i>ADSL/VDSL2</i>	0,5-80 Mb/s	5 Km (ADSL) 1 Km (VDSL2)	+	Oui
<i>SDSL</i>	0,5-15 Mb/s	< 5Km	+	Oui

Application de cette technologie à une zone d'activité

L'application de ces technologies à une zone d'activité va essentiellement dépendre de la distance qui sépare la ZAC du NRA. Même si des abonnements professionnels proposent des débits allant de 20 à 50 Mb/s pour des tarifs oscillant entre 35 et 400€, seul comptera la distance au NRA, puisqu'au au-delà d'une certaine distance dépendant de la technologie (ADSL ou VDSL), le débit disponible sera très grandement réduit, ce qui n'est pas concevable pour un entrepreneur.

Types de connexion	Débit	Zone de couverture	Coût	Sécurisation des données
<i>ADSL / VDSL2</i> <i>SDSL</i>	0,5-50 Mb/s	< 5 km <1 km (VDSL2)	+(Infrastructure) +++ (Abonnement)	Oui

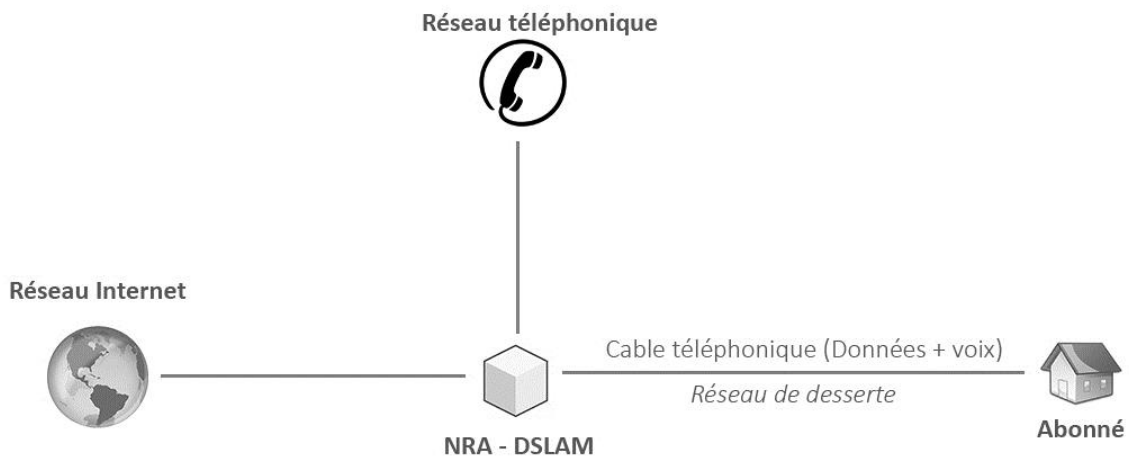


Figure 4 : Schématisation d'un réseau ADSL

• La fibre optique

Il s'agit de la technologie la plus performante, mais aussi la plus onéreuse. Elle permet d'offrir des débits de plusieurs centaines de Mb/s, et contrairement au cuivre, est très peu sensible à l'atténuation du signal due à la distance.

Cette technologie pérenne est déjà utilisée dans les réseaux de transport et de collecte et tant à s'étendre aujourd'hui au réseau de desserte afin d'offrir un accès haut débit de meilleur qualité en amenant la fibre au plus près de l'abonné. On parle ainsi de FTTx, Fiber to the..., où le x peut désigner le domicile (FTTH), le bureau (FTTO) ou l'immeuble (FTTB).

Il existe deux architectures pour ce type de réseau :

- Le point à point passif : chacun des abonnés est relié au NRO (Nœud raccordement optique, identique au NRA) par une fibre dédiée, comme c'est le cas pour le réseau de desserte cuivre. Ceci facilite le dégroupage et il n'est pas question de partage de débit, c'est l'architecture qui offre le plus d'avantages, mais elle est aussi plus coûteuse puisque il y a plus de fibre à poser, et plus complexe à mettre en place.
- Le point multi-point passif : une seule et même fibre part du NRO afin de desservir plusieurs abonnés. Pour ce faire, elle est couplée à un splitter, sorte de multiprise qui permet le raccordement de chaque abonné. Au sein du NRO, un équipement actif est installé, un OLT (Optical Link Terminal, équivalent du DSLAM), et l'abonné est également équipé d'un équipement actif, l'Optical Network Termination. Cette architecture est moins onéreuse, en raison de l'économie de fibre optique.

La fibre optique est une technologie d'avenir en raison des débits qu'elle offre, cependant d'un point de vue économique, elle est très couteuse compte tenu des travaux de génie civil qu'elle nécessite et qui représente entre 70 et 80% du coût (environ 100€/ml en milieu urbain). Cet aspect financier est le principal facteur conditionnant le développement de la fibre sur le territoire.

Débit	Zone de couverture	Coût	Sécurisation des données
100 et + Mb/s		+++	Oui

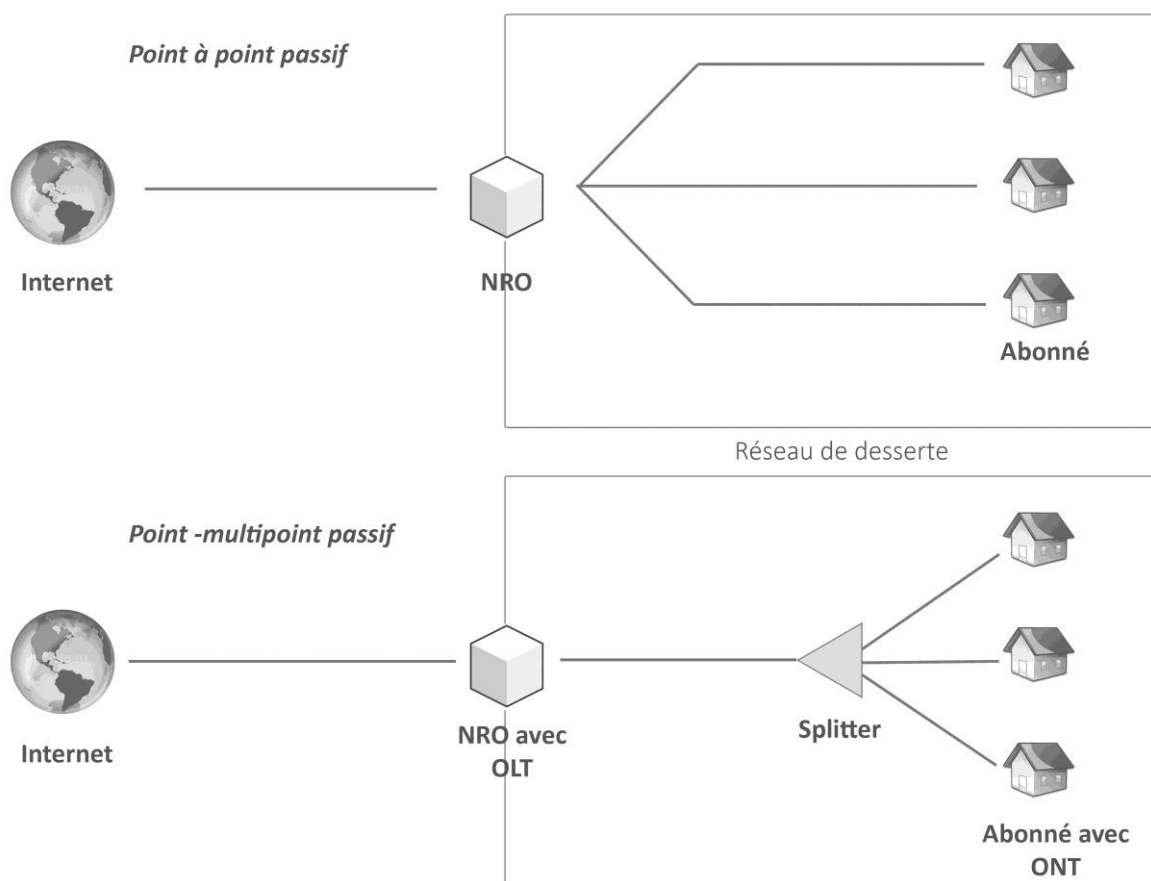


Figure 5 : Schématisation d'un réseau fibre optique

Application de cette technologie à une zone d'activité

La fibre optique est de loin la meilleure solution technologique en termes de raccordement Internet, quel que soit les usages. Dans le cas d'une zone d'activité le déploiement du réseau est coûteux, mais également les offres de services puisqu'elles peuvent être comprises entre 150 et 300 € pour satisfaire les besoins des entrepreneurs, ce qui toutefois ne représente pas une somme si importante rapporté au chiffre d'affaire d'une entreprise.

- **Montée en débit sur cuivre**

Cette infrastructure combine l'utilisation du réseau cuivre et de la technologie fibre optique. Les bas débits constatés sont principalement due à la déperdition du signal lors de son transport au sein du réseau cuivré, plus le fil est long, plus la déperdition est importante. Le principe de la montée en débit est de réduire la longueur du réseau cuivré en rapprochant les liens et équipement haut débit de l'abonné.

Le premier impératif est de raccorder les NRA en très haut débit, c'est-à-dire remplacer les liens de collecte en cuivre par des liaisons fibre optique. Cette action permet d'offrir un débit de 10Mb/s au lieu de 2Mb/s auparavant. Le second impératif est le réaménagement de la boucle locale qui passe par la réduction de la longueur des lignes ADSL (cuivre) à moins de 1 km limitant ainsi la déperdition, et l'installation des équipements actifs (DSLAM) au niveau des sous répartiteur, qui deviennent des NRA, appelés « NRA-MeD ».

Cette technologie est moins coûteuse qu'un réseau fibre optique, et permet une amélioration des débits. De plus, cette opération peut s'inscrire dans un projet à long terme de connexion totale à la fibre optique.

Débit	Zone de couverture	Coût	Sécurisation des données
8-20 Mb/s		++	Oui

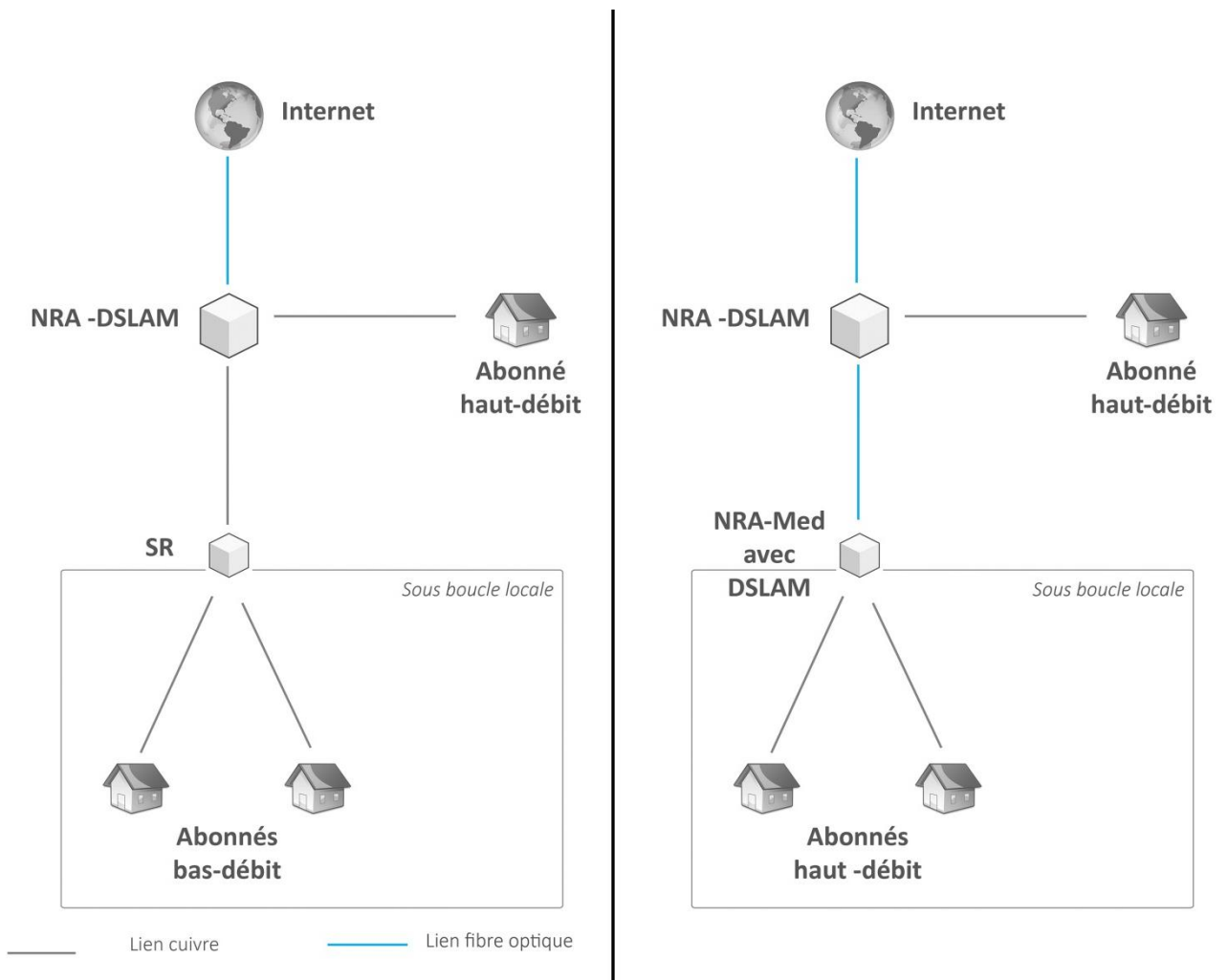


Figure 6 : Modélisation du principe de la montée en débit

Application de cette technologie à une zone d'activité

Comme pour le cas de l'ADSL, cette technologie peut être intéressante si la ZAC se trouve à proximité d'un NRA-Med. En effet, le principe de ce type de réseau est d'améliorer le débit en rapprochant les équipements actifs et la fibre de l'abonné, si l'utilisateur se situe à une distance trop importante du NRA-Med, le signal transporté par le réseau cuivre perdra de son intensité et le gain de débit issu de la montée en débit sera perdu.

La montée en débit peut donc constituer une solution alternative à la fibre dans le cas où la zone d'activité est située à proximité (< 1 km) d'un NRA-Med.

- **Courant Porteur en ligne**

Le courant porteur en ligne transmet des données à haut débit via le réseau électrique. Cette technologie est déjà utilisée en indoor, afin de créer des réseaux locaux, cependant il est également possible de l'utiliser en tant que réseau de desserte haut débit. Le principe d'un tel réseau est que les communications électroniques transitent du point de collecte à l'abonné en utilisant le réseau électrique déjà déployé sur le territoire. Le point de collecte est quant à lui relié au réseau Internet par un lien très haut débit, fibre optique de préférence.

L'architecture est composée comme suit. Un poste électrique HTA-BT, surnommé « tête de grappe », est raccordé au réseau de collecte via un lien très haut débit. Ces postes électriques comprennent un modem HTA permettant une connexion avec d'autres postes HTA-BT, et un modem BT qui dessert l'abonné via le câble électrique existant. Un modem CPL client est placé chez l'abonné afin de décoder le signal.

Ce type d'infrastructure présente l'avantage d'utiliser un réseau déjà existant et permet d'offrir des débits de plusieurs Mb/s. Cependant, les contraintes restent importantes :

- L'éloignement entre les abonnés et les têtes de grappes doit être aussi réduit que possible. Un éloignement important nécessiterait l'installation de répéteurs, augmentant le coût du réseau.
- Plus il y a d'abonnés par poste, plus c'est rentable, mais le débit étant partagé entre les utilisateurs, il faut savoir trouver le juste équilibre entre partage des coûts et performance.
- Il est préférable que le réseau électrique soit enterré afin de minimiser les parasites et optimiser au mieux le signal.
- Le raccord au réseau de collecte doit se faire par l'intermédiaire d'une connexion fiable et très haut débit (type fibre optique)

En raison des contraintes évoquées, le courant porteur en ligne semble être adapté en zone urbaine, dans des zones d'activités et dans un milieu semi-rural. Toutefois, les contraintes technologiques et le coût de l'opération n'incitent pas à développer ce type de structure, ainsi l'usage outdoor bien que réalisable n'est pas utilisé et seul subsiste l'usage en réseau local.

Débit	Zone de couverture	Coût	Sécurisation des données
80 - 200 Mb/s	Limitée	+++	Oui

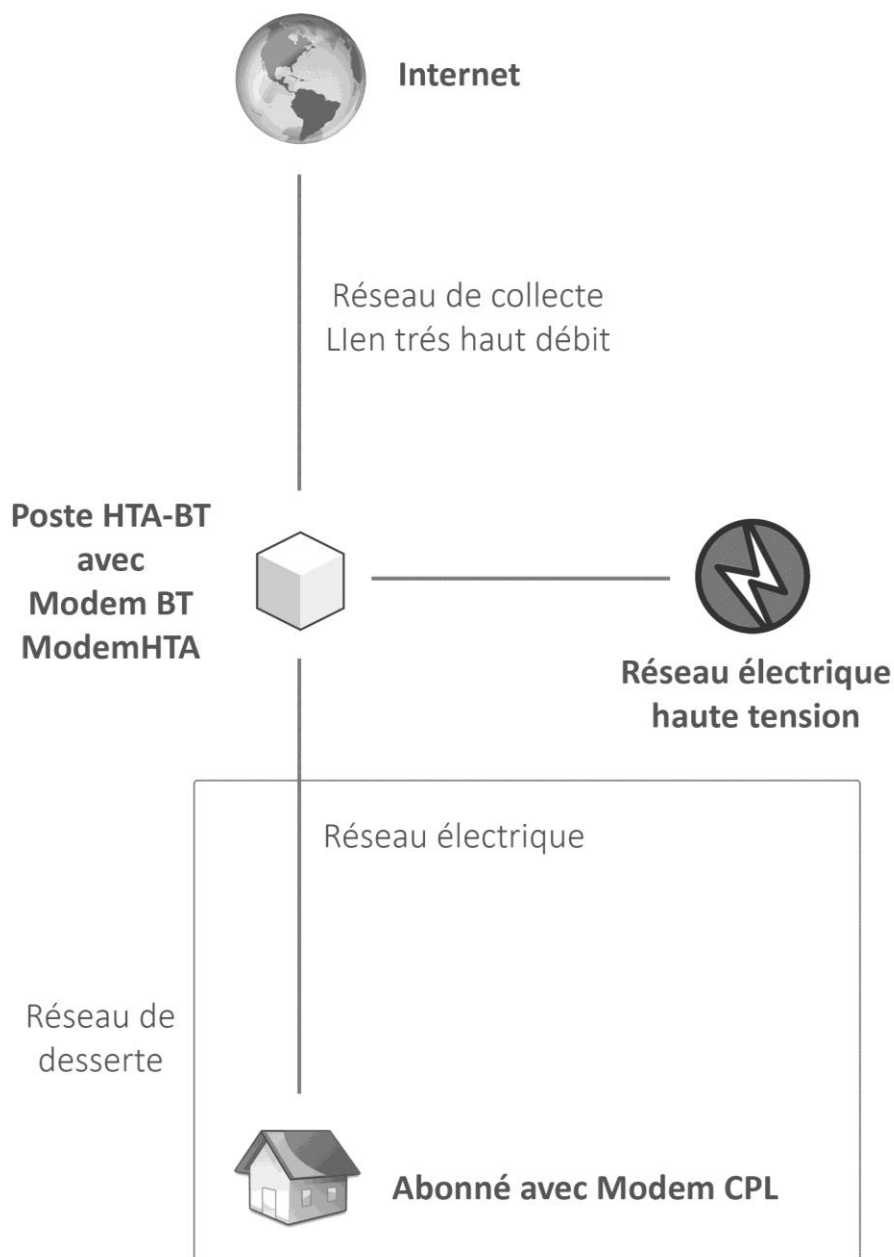


Figure 7 : Schématisation d'un réseau de Courant Porteur en Ligne

Application de cette technologie à une zone d'activité

A première vue cette technologie semble séduisante au vue des débits qu'elle propose et ceci malgré un ensemble de contraintes techniques à mettre en place. Cependant, les débits annoncés, en plus d'être théorique, sont ceux réservés à l'utilisation

indoor, c'est-à-dire la création d'un réseau très haut débit local au sein d'appartement ou de maison. Dans le cas d'un déploiement outdoor, les débits attendus sont très différents :

Débit	Zone de couverture	Coût	Sécurisation des données
0.25 - 2 Mb/s	Limitée	+++	Oui

Au vue du coût de déploiement, d'abonnement, des contraintes techniques, et des débits qu'offre cette technologie, il n'est pas envisageable qu'une telle infrastructure puisse être déployée et servir de réseau Internet pour desservir une zone d'activité. De plus, ce type d'infrastructure se doit, pour être efficace d'être relié à un réseau très haut débit de type fibre optique. Dans ce cas, il est plus intéressant de se relier directement à la fibre optique via une extension du réseau fibre, ou par le biais d'un réseau cuivre (cas de la montée en débit) permettant d'assurer des débits plus importants.

Internet est une technologie complexe qu'il est impératif de comprendre pour aménager numériquement un territoire. Aujourd'hui, les actions des acteurs publics se portent essentiellement sur le réseau de desserte afin d'offrir au plus grand nombre un accès internet de qualité. Pour ce faire, les collectivités disposent de nombreuses technologies, hertziennes ou filaires, plus ou moins performantes et plus ou moins couteuses mais qui présentent chacune des caractéristiques susceptibles de répondre aux problèmes liés à l'accès Internet. Il est important de garder à l'esprit qu'aucune technologie ne peut remplacer la fibre optique, mais qu'une combinaison d'infrastructures ou la mise en place de technologies alternatives peut permettre le développement du haut débit dans des zones non desservies.

Des solutions techniques existent pour permettre aux collectivités de raccorder une partie ou l'ensemble de leur territoire à Internet, et ceci quelques soit les attentes en termes de débits. Cependant les acteurs publics n'ont pas la capacité de mettre en place de telles infrastructures, les connaissances et compétences techniques leur faisant défaut. C'est pourquoi, lors de projet tel que la connexion d'une ZAC à Internet, les pouvoirs publics s'associent au secteur privé pour permettre la réalisation de leur projet.

La question qui se pose dans ce cas est : comment le secteur public s'associe-t-il au secteur privé et quels sont les rôles de chacun ?

Solutions envisageables pour la connexion d'une ZAC à Internet

Type d'infrastructure	Type de connexion	Débits	Zone de couverture	Coût	Sécurisation des données	Conditions / Informations supplémentaires
Hertzienne	<i>Wimax</i>	1.4 - 8 Mb/s	5 - 10 Km	+	Oui	Débit symétrique mais partagé Si présence de l'antenne sur la ZAC
Filaire	<i>ASDL / VDSL2 / SDSL</i>	0,5 - 50 Mb/s	< 5 Km < 1 km (VDSL2)	++	Oui	Déperdition du signal en fonction de la distance
	<i>Fibre optique</i>	100 et + Mb/s		+++	Oui	Très haut débit Coût important
	<i>Montée en débit (combinaison optique - cuivre)</i>	8-20 Mb/s		++	Oui	Augmentation des débits Si présence d'un NRA-Med à proximité

Tableau 1 : Solutions viables pour la connexion d'une ZAC à Internet

Dans le cadre de la connexion d'un ZAC à Internet la fibre optique est la technologie assurant la meilleure qualité de service de par l'importance des débits qu'elle offre, ce qui constitue un argument non négligeable pour les entrepreneurs.

Toutefois, cette technologie étant couteuse autant dans son déploiement que dans les abonnements destinés aux professionnels, certaines collectivités n'ont pas les moyens de déployer un tel réseau, le VDSL2 et la montée en débit, dans une moindre mesure, apparaissent donc comme des solutions intéressantes à condition de respecter un facteur fondamental : la proximité du nœud de raccordement par rapport à l'abonné.

Enfin, certains entrepreneurs n'ont pas toujours la nécessité et la capacité de souscrire des abonnements très haut débit. Dans ce cas, des solutions alternatives sont disponibles permettant d'offrir des débits de l'ordre de la dizaine de Mb/s et s'adaptant aux zones d'activités, c'est le cas du Wimax.

II) Compréhension du jeu d'acteur public-privé et du rôle de chacun d'eux dans le déploiement d'un réseau Internet : étude de cas de la ZAC de Sublaines-Bois Gaulpied, CC de Bléré Val-de-Cher

L'objet de cette partie est de comprendre comment les acteurs publics sont capables de déployer des réseaux Internet sur leur territoire et également d'analyser le jeu d'acteurs qui s'établit entre les acteurs publics et privés pour la réalisation du projet. La ZAC de Sublaines-Bois Gaulpied située sur la communauté de communes de Bléré-Val de Cher servira d'étude de cas, nous permettant d'appréhender l'ensemble des étapes du projet, de sa conception à sa réalisation.

La communauté de communes de Bléré-Val de Cher se situe à l'Est de l'agglomération de Tours, dans le département d'Indre et Loire. Il s'agit d'une collectivité de taille moyenne regroupant 15 communes et qui s'est récemment lancée dans un projet de déploiement d'un réseau Internet sur leur ZAC.

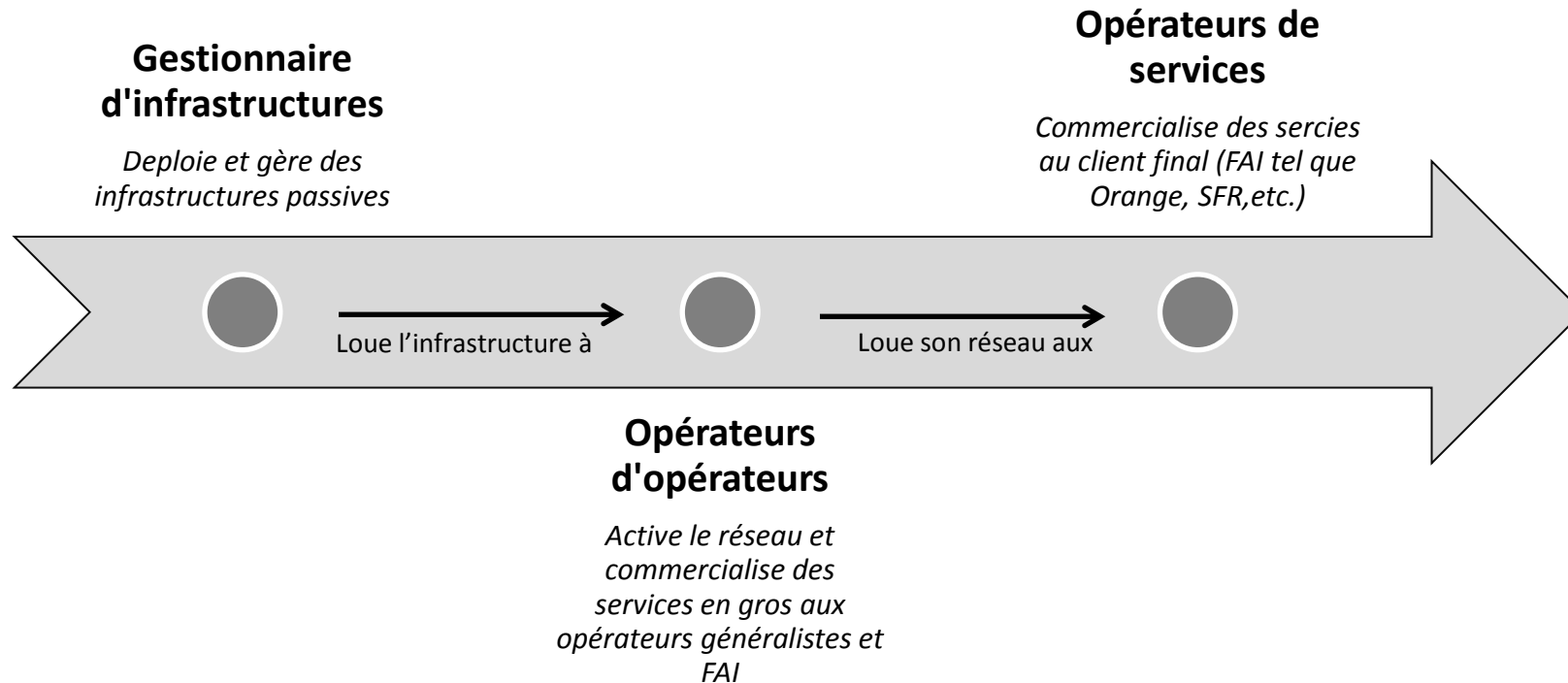
La ZAC est située au Sud du territoire, sur la commune de Sublaines, à proximité de l'autoroute A85.

Carte 1 : Localisation de la Communautés de Communes de Bléré – Val de Cher et de sa ZAC



Toutefois, avant d'aborder le projet en lui-même et le jeu d'acteurs, il est primordial de comprendre comment le marché est structuré, et connaître les formes juridiques que peuvent prendre les relations publics-privés.

Structuration du marché des réseaux Internet



Il s'agit des principaux acteurs qui interviennent dans la gestion d'un réseau Internet.

Les acteurs privés et publics peuvent très bien cumuler ces trois rôles : ils déploient et gèrent leur infrastructure et commercialisent leurs services. Dans ce cas, il n'y a pas d'opérateurs d'opérateurs. C'est ce qu'il se produit lorsque par exemple Orange déploie un nouveau réseau. Les personnes publiques ou privés gérant un réseau de télécommunication peuvent s'ils le souhaitent louer leur réseau à des opérateurs de services ou des fournisseurs d'accès à Internet qui pourront ensuite vendre des abonnements aux clients. Dans ce cas, ils jouent le rôle d'opérateur d'opérateurs.

Dans le cadre du déploiement d'un réseau Internet par une collectivité, elle peut endosser l'ensemble de ces rôles si elle en a les capacités ou bien faire tenir à une tierce personne un ou plusieurs de ces rôles via une délégation de service public. C'est à ce moment que le privé s'invite dans l'initiative publique, et que le jeu d'acteurs se met en route.

Maintenant que la connaissance des acteurs et la structure du marché sont acquises, il s'agit de comprendre comment les acteurs publics peuvent s'associer au secteur privé. Ce qui nous permettra ensuite de mieux comprendre la réalisation du réseau Internet sur la communauté de communes de Bléré-Val de Cher.

Lors du déploiement d'un réseau d'initiative publique, les collectivités disposent de différents montages juridiques selon qu'elles assurent ou délèguent certains des rôles évoqués.

Première solution : La collectivité réalise par elle-même son réseau.

En ce qui concerne la réalisation et le déploiement de l'infrastructure, la collectivité met en place un marché de travaux, dont elle est maître d'ouvrage, pour la réalisation des travaux nécessaires. Elle peut également, si cela est disponible sur le territoire, louer des fourreaux et de la fibre noire (matériel passif, qui n'est pas activé) à l'année.

Pour l'exploitation et la gestion du réseau il existe différentes options :

- ✓ On confie cette tâche à un tiers via :
 - Un contrat d'affermage : la collectivité confie la gestion du service à un tiers. Celui s'engage à exploiter et gérer le réseau, à ses risques et périls, et reçoit en contrepartie une rémunération provenant des usagers. Il reverse ainsi une certaine somme d'argent au pouvoir public en contre partie du droit d'exploitation dont le montant est fixé à l'avance.
 - Un contrat de régie intéressée : le régisseur perçoit les revenus, liés à l'exploitation du réseau, pour le compte de la collectivité qui lui reverse une certaine somme d'argent (intéressement) en fonction du résultat.
- ✓ La collectivité prend en charge l'exploitation
 - En régie : elle dispose donc des ressources techniques suffisantes (personnel compétent, matériel, etc.), et crée une régie chargée de l'exploitation, et juridiquement déclarée.
 - Via un contrat de gérance : la collectivité s'associe avec un prestataire par le biais d'un contrat de marché de service public. Celui-ci exploite et commercialise le

réseau, percevant ainsi les revenus pour le compte de la collectivité qui lui verse une rémunération fixe.

Deuxième solution : La collectivité délègue l'ensemble des opérations, de la conception, à l'exploitation et la commercialisation, par le biais :

- ✓ D'une délégation concessive de service public : le délégataire s'engage à construire, exploiter et gérer le réseau pour une période comprise entre 15 et 22 ans. Il assume de ce fait un certains risque financier puisque la rémunération qu'il perçoit est axée sur les résultats de l'exploitation du service. En fin de contrat, le réseau établi revient à la collectivité en tant que bien de retour.
- ✓ Un partenariat public-privé : la collectivité confie à une tierce personne une mission, comprenant la conception, le financement, la gestion et l'exploitation d'une infrastructure sur une durée indéterminée. Le contractant de la personne publique est maître d'œuvre, et sa rémunération s'effectue sous la forme d'un versement d'un loyer calculé en fonction des coûts d'investissement et d'exploitation.

Une telle procédure doit faire l'objet d'une évaluation illustrant le caractère complexe ou urgent du projet.

Les contrats d'affermage, délégation de service public ou partenariat public-privé sont les formes les plus utilisées dans les réseaux d'initiatives publics.

En fonction de ces capacités techniques, les collectivités sont en mesure d'assumer un ou plusieurs rôles, induisant des montages juridiques divers avec les acteurs privés.

Intéressons-nous désormais à un cas concret afin de voir comment cela s'applique dans le cas d'un projet de déploiement de réseau.

Etude de cas de la ZAC de Sublaines-Bois Gaulpied, CC de Bléré-Val de Cher

La situation initiale est très simple, la communauté de communes vient d'achever la viabilisation de sa zone d'activités, où des fourreaux supplémentaires ont été mis en place en vue du déploiement éventuel de la fibre optique. Deux entreprises présentes sur site ont exprimé leur besoin d'accéder au très haut débit dans le cadre de leurs activités.

Cependant, le territoire ne faisant pas l'objet d'une initiative privée, c'est-à-dire que aucun n'opérateur n'a prévu de déployer son réseau sur cette zone et le NRA le plus proche

se situant à 7 km (rappelons que plus le NRA (Nœud de Raccordement Abonné) est éloigné et plus le débit diminue), la seule offre disponible sur la ZAC est une offre ADSL avec un débit de 512 Kb/s.

La seule solution capable de répondre aux besoins exprimés par les entreprises présentes est donc la fibre optique. Il existe donc deux solutions pour les acteurs publics :

- 1) Soit l'entreprise demandeuse assume l'ensemble du coût de réalisation de l'infrastructure, elle sera ainsi reliée au réseau de fibre optique, ainsi que toute la ZAC. Cependant, cette solution n'est pas envisageable puisque aucune entreprise ne souhaitera payer seule la réalisation d'un réseau dont tout le monde profitera par la suite.
- 2) La communauté de communes, suite à la constatation du manque d'initiative privée, prend en charge le déploiement du réseau. C'est cette solution qui sera retenue pour la réalisation du réseau.

La collectivité a obligation de consulter les opérateurs privés pour s'assurer qu'il n'y a pas d'intention de déploiement du Très Haut Débit sur le territoire, et transmettre son projet à l'ARCEP (Autorité de Régulations des Communications et des Postes). La collectivité change également ses statuts et prend la compétence « Réseaux publics de communication électronique », une fois toutes ces démarches administratives effectuées, elle est en mesure de lancer la procédure pour la réalisation des travaux.

1ère étape : La réalisation du réseau

La communauté de communes de Bléré-Val de Cher souhaite réaliser son propre réseau mais ne disposant pas des capacités techniques nécessaires, elle a donc fait appel au secteur privé, en lançant un marché public de travaux.

Le marché qui porte sur la réalisation des travaux de génie civil et le déploiement du réseau sur la ZAC sera confié à la société BLUECOMM. L'entreprise déploiera l'infrastructure fibre optique à partir d'un raccordement effectué sur le réseau optique longeant l'autoroute et appartenant à Cofiroute, ce qui fera l'objet d'un contrat.

Une fois le réseau réalisé, il revient et appartient à la collectivité qui décide d'effectuer la gestion par-elle-même ou de la confier à un tiers.

La première étape est très classique, ne mobilisant que deux acteurs au travers d'une procédure de marché de travaux. Le jeu d'acteurs se complexifie lorsqu'on aborde la question de la gestion de l'infrastructure.

2eme étape : *Gestion de l'infrastructure*

La collectivité possède désormais un réseau fibre optique non actif, qu'il va falloir être capable de gérer afin d'offrir aux entrepreneurs un accès au très haut débit. La communauté de communes ne disposant pas des capacités techniques et du personnel compétent pour réaliser cette tâche, elle s'est de nouveau tournée vers le secteur privé.

Il s'avère que la société BLUECOMM, qui a réalisé le réseau, est également gestionnaire d'infrastructures. Une délégation de service public a donc été lancée prenant la forme d'un contrat d'affermage et confiant à l'entreprise BLUECOMM, sur une période de cinq ans, les missions suivantes :

- ✓ Activation du réseau (installation de matériels actifs pour permettre aux entreprises d'avoir accès au Très Haut Débit) correspondant à la mise en service.
- ✓ Exploitation du réseau : ouvrir le réseau aux opérateurs de services (fournisseurs d'accès à internet) pour qu'ils commercialisent leurs offres auprès des entreprises.
- ✓ Maintenance : assurer le maintien en bon état du réseau.

La société BLUECOMM joue donc à la fois le rôle de gestionnaire d'infrastructure, d'opérateurs d'opérateurs et reverse un droit d'exploitation à la collectivité pour l'accès à son infrastructure.

BLUECOMM gère et active le réseau et le met à disposition d'opérateurs de services moyennant le paiement d'un loyer. Les entrepreneurs présents sur la ZAC font ensuite appel aux opérateurs de services pour souscrire un abonnement très haut débit.

Aujourd'hui, la ZAC est reliée en très haut débit et est en mesure d'offrir des débits de 100 Mb/s aux entreprises installées. Il faut savoir que le coût des abonnements professionnels haut débit sont de l'ordre de 200 à 300€, et certaines petites entreprises ou artisans qui souhaitent bénéficier d'un accès Internet ne peuvent souscrire financièrement à une telle offre, de plus leurs besoins en terme de débit ne nécessitent pas nécessairement une connexion fibre optique. Ainsi pour être capable de répondre aux demandes de tous types d'entrepreneurs, la collectivité a décidé de déployer une nouvelle technologie sur la zone d'activité s'adressant à des usages plus limités de l'Internet.

La solution qui a été retenue est le Wimax, via la société R'Lan, qui permettra d'offrir des débits suffisants pour des coûts proches des offres destinées aux particuliers. L'implantation de cette nouvelle infrastructure ne coûtera rien à la collectivité qui fournira simplement un terrain où sera installée l'antenne. L'opérateur de services (R'Lan) se branchera sur le réseau fibre optique via l'armoire de rue, et payera un droit d'exploitation à la société BLUECOMM pour l'accès à leur réseau.

L'analyse de cet exemple nous permet de mieux discerner les rôles de chacun et de mettre en évidence le jeu d'acteurs qui se met en place.

Tout d'abord, on constate que le jeu d'acteurs apparaît lorsqu'on parle de gestion du réseau, et qu'il s'agit de la partie la plus complexe à appréhender. Les acteurs mobilisés proviennent avant tout du secteur privés, et même si l'initiative est portée par les acteurs publics, ceux-ci délèguent rapidement les responsabilités au vue de leur manque de compétences dans le domaine. Un jeu d'acteur privé se met donc rapidement en place entre le gestionnaire du réseau et les opérateurs (d'opérateurs ou de services), ces derniers moyennant le versement d'un droit d'accès au gestionnaire du réseau sont en capacités d'offrir des offres commerciales aux usagers.

Le gestionnaire joue un rôle primordial et important puisque il gère le réseau et est techniquement maître de l'infrastructure, on pourrait croire que c'est lui le réel acteur phare du projet et de l'aménagement numérique, cependant la seule entité qui reste maître est la collectivité puisque le réseau lui appartient, qu'elle possède tout pouvoir sur celui-ci et qu'elle est en mesure d'imposer des lignes de conduite au gestionnaire.

En s'associant au secteur privé, les collectivités sont désormais capables de déployer et de détenir leur propre réseau. Face à leur incapacité à déployer et gérer des réseaux, issu d'un manque de compétences et de personnel qualifié, les acteurs publics ont confié ces missions aux acteurs privés par le biais de délégation de service public ou de partenariat.

La collectivité n'intervient donc qu'au commencement du projet, en étant l'instigateur de celui-ci, et en déléguant ensuite, sa réalisation ou sa gestion, ou bien même les deux. Le jeu d'acteurs se met donc réellement en place lorsque les acteurs publics souhaitent déléguer la gestion de leur réseau et met essentiellement en jeu divers acteurs privés. La collectivité confie l'exploitation de son réseau à un gestionnaire d'infrastructure privé, qui va le gérer, le maintenir, et qui va ensuite s'associer à d'autres acteurs privés, moyennant des contreparties financières, afin que l'utilisateur puisse jouir d'un accès Internet.

Ce qui est intéressant de mettre en avant est que même si la collectivité intervient très peu dans le jeu d'acteurs, elle en est pourtant le maître puisqu'elle est en mesure imposer des directives au gestionnaire concernant l'ouverture et la commercialisation de son réseau.

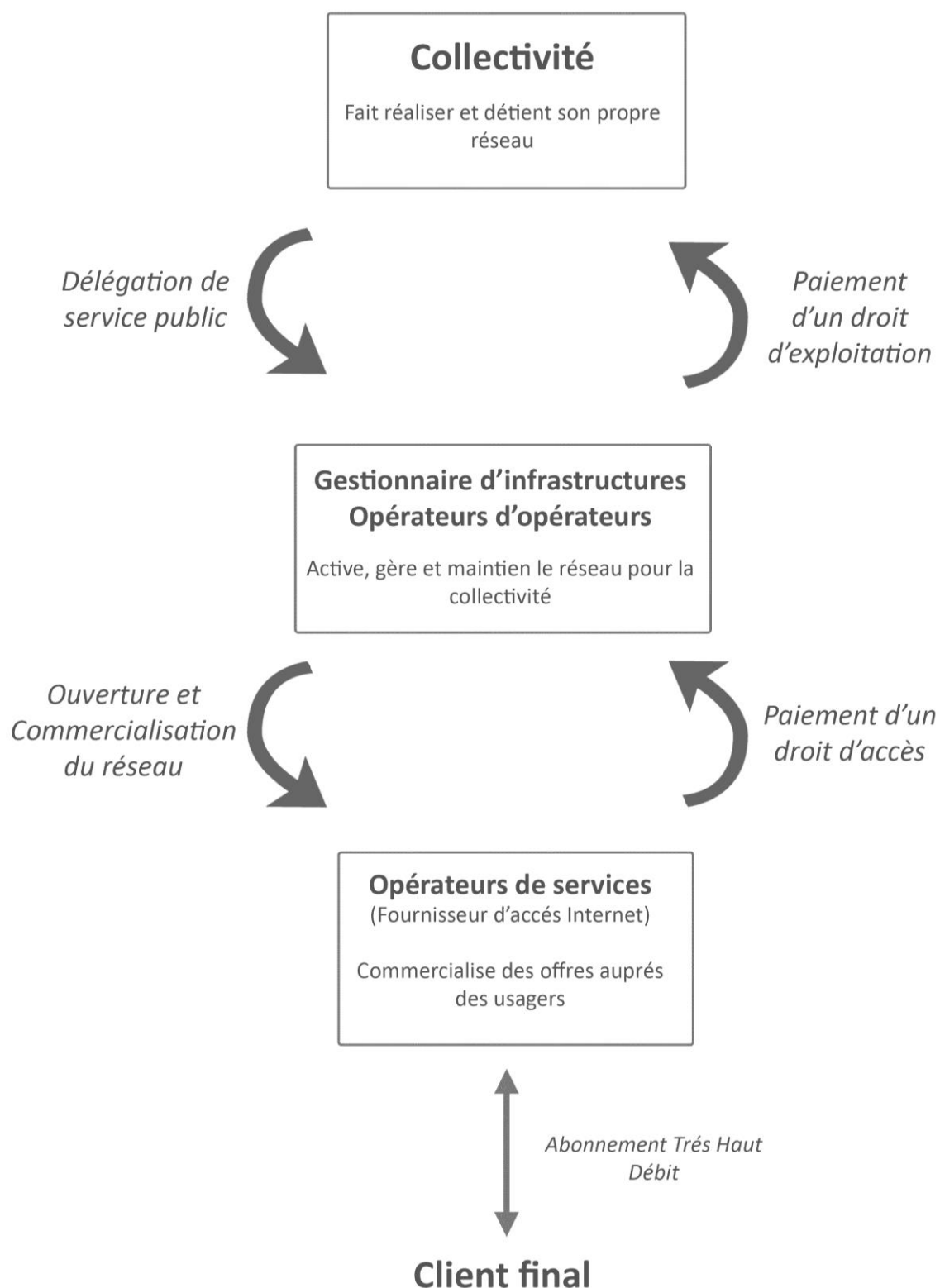


Figure 8 : Schéma bilan du jeu d'acteurs se mettant en place pour la gestion d'un réseau Internet

Conclusion

L'accessibilité à Internet et l'équité pour tous face à la société numérique sont devenus des enjeux territoriaux majeurs. La France s'est rendue compte du retard qu'elle avait accumulé dans ce domaine, et de la nécessité aujourd'hui de résoudre les problèmes liés aux zones blanches. Elle s'est donc lancée dans un grand programme d'investissement visant à combler la fracture numérique d'ici une période de dix ans. Elle a confié aux secteurs privés, et aux collectivités le soin de réaliser les travaux et de déployer les réseaux nécessaires. Les acteurs publics se sont donc vus confiés de nouvelles missions, et de nouvelles compétences sans réellement savoir s'ils étaient en capacité de les appliquer.

Comme il a été précisé en introduction de ce travail, les capacités légale et financière ne peuvent être considérées comme des facteurs conditionnant le déploiement d'un réseau, puisque l'une est actée par la loi pour la confiance dans l'économie numérique, et l'autre dépend d'un ensemble de facteurs extérieurs évoluant selon les cas de figure. Seule la capacité technique pose aujourd'hui problèmes aux acteurs locaux dans la réalisation de réseau Internet. En effet, comme on a pu le voir, la compréhension des technologies et la capacité à les mettre en œuvre nécessite une maîtrise technique que les collectivités ne possèdent pas toutes. Ainsi, on peut légitimement dire que toutes les collectivités ne sont pas capables techniquement d'assurer un accès internet sur leur territoire. Dès lors, pour combler cette incapacité, les collectivités s'associent au secteur privé, par le biais de diverses formes juridiques, conduisant ainsi à la mise en place d'un réseau actif permettant de connecter le territoire concerné à Internet.

Ce travail nous a permis de mettre en évidence que l'incapacité technique ne constitue pas un élément rédhibitoire pour la réalisation d'un projet, puisqu'au travers d'un jeu d'acteurs public-privés les collectivités sont capables de se délester des contraintes techniques en les confiant aux acteurs privés. L'élément le plus déterminant est avant tout la capacité légale, c'est elle qui conditionne la réalisation et la totale capacité à mener à bien des projets.

Or aujourd'hui, et depuis une dizaines d'années, cette capacité légale est reconnue aux collectivités, et on peut légitimement dire, en s'appuyant sur cette thèse, qu'aujourd'hui les collectivités ont la capacité à assurer un service public tel que l'accès à Internet, en s'associant au secteur privé.

Comme vous avez pu le voir, il a beaucoup été question de capacité tout au long de ce travail, et on peut dire qu'il s'agit d'un mot-clef qui a permis la réalisation de ce document. La capacité des collectivités est une question récurrente de nos jours, le sujet de cette thèse faisant échos à celui des rythmes scolaires, où l'Etat a imposé des directives sans s'attacher à vérifier au préalable la capacité des acteurs publics à y répondre.

Ces deux cas de figure amène un questionnement plus général sur les rapports entre l'Etat et les collectivités, et sur la prise en compte de la capacité des acteurs publics à répondre aux missions qui lui sont confiées. Cette réflexion nous amène à nous demander si aujourd'hui les collectivités disposent de tous les moyens (légales, financiers, etc.) dont elles ont besoin pour assurer leurs mission de service public ?

Bibliographie

Ouvrages

- Casette, Bruno. *Le développement numérique des territoires*. La Documentation française, 2002.
- Coester, Gilles. Ducass, Alain. *L'aménagement numérique des territoires*. La Documentation française, 2007.
- Jonas, Olivier. *Territoires numériques*. Les Dossiers du CETUR, 2001.
- Gauer, Le Du, Martin, Pujol, Vautrin, Pujol. *Aménagement Numérique des Territoires : fondements de l'action publique*, CETE Ouest, 2010

Sites Internet

- [Site du Point d'Appui National Aménagement numérique des Territoires, http://www.ant.developpement-durable.gouv.fr/](http://www.ant.developpement-durable.gouv.fr/), Consulté le 21/01/15.
- Site de l'Autorité de régulation des communications électroniques et des postes, <http://www.arcep.fr/>, Consulté le 21/01/15.
- Site du Projet Dorsal Limousin, <http://www.dorsal.fr/>, Consulté le 25/01/15.
- Site web de Touraine Cher Numérique, <http://www.tourainechernumerique.fr/>, Consulté le 28/02/15.
- Site de Tours Metropole Numérique, <http://www.tours-metropole-numerique.fr/>, Consulté le 15/03/15.
- Site web consacré au Plan France Très Haut Débit, <http://www.francethd.fr/>, 15/03/15.
- Projet de loi pour la confiance dans l'économie numérique, http://www.assemblee-nationale.fr/12/dossiers/economie_numerique.asp, Consulté le 20/03/15.

- Marchés publics, <http://www.marche-public.fr/>, Consulté le 15/04/15.

Rapports

- Livre blanc de l'internet par satellite, http://www.eutelsat.com/files/contributed/fr/news/media_library/features/Livre-Blanc-Internet.pdf, Consulté le 15/02/15.
- La montée vers le très haut débit sur l'ensemble du territoire, Rapport de l'Arcep, http://www.arcep.fr/uploads/tx_gspublication/guide-fibre-collectivites-juillet2011.pdf, Consulté le 18/03/15.
- Règles d'ingénierie FTTH pour le réseau d'accès, France Telecom, Consulté le 09/04/15.

Table des illustrations

Figures

Figure 1 : Représentation schématique d'un réseau Internet.....	14
Figure 2 : Modélisation d'un réseau WiMax	17
Figure 3 : Modélisation d'un réseau Satellite d'accès à Internet	19
Figure 4 : Schématisation d'un réseau ADSL.....	22
Figure 5 : Schématisation d'un réseau fibre optique	23
Figure 6 : Modélisation du principe de la montée en débit	25
Figure 7 : Schématisation d'un réseau de Courant Porteur en Ligne.....	27
Figure 8 : Schéma bilan du jeu d'acteurs se mettant en place pour la gestion d'un réseau Internet	37

Carte

Carte 1 : Localisation de la Communautés de Communes de Bléré – Val de Cher et de sa ZAC	30
---	----

Tableau

Tableau 1 : Solutions viables pour la connexion d'une ZAC à Internet	29
---	----

Table des matières

Introduction.....	9
I) La dimension technique du déploiement d'un réseau Internet	12
1) La structure du réseau Internet	12
a) Le réseau de transport.....	12
b) Le réseau de collecte	12
c) Le réseau d'accès, de desserte ou « Boucle locale ».....	13
2) Les solutions techniques disponibles pour le déploiement et la mise en place d'un réseau	15
II) Compréhension du jeu d'acteur public-privé et du rôle de chacun d'eux dans le déploiement d'un réseau Internet : étude de cas de la ZAC de Sublaines-Bois Gaulpied, CC de Bléré Val-de-Cher	30
Conclusion	38
Bibliographie	40

Directeur de recherche :
Larribe Sébastien

Grenier Jordan
Projet de Fin d'Etudes
DA5
2014-2015

Connexion d'une ZAC en zone rural à Internet

Résumé

Les relations entre les collectivités et l'aménagement numérique ont évolué au cours des dernières années, si bien qu'aujourd'hui les acteurs publics constituent, avec le secteur privés, les principaux acteurs responsables du développement numérique des territoires.

Cependant avant d'en arriver à ce statut, les collectivités ont du appréhender leurs nouvelles compétences et se familiariser avec un ensemble de connaissances techniques à tel point que des interrogations sont apparues concernant la capacité des collectivités à déployer des réseaux internet sur leur territoire.

Ce travail essaye d'apporter des éléments de réponse en montrant que malgré un domaine technologique complexe, que les acteurs publics ne maîtrisent pas, les collectivités sont aujourd'hui capable de déployer des réseaux et de fournir une offre internet sur le territoire, et ceci en s'appuyant sur l'intervention du secteur privé.

Pour ce faire, il s'appuie sur une étude des différentes solutions technologiques permettant l'accès à Internet, et sur la compréhension d'un élément clé qu'est le jeu d'acteurs privés/publics conduisant à la mise ne place et l'activation du réseau.

L'étude de cas de la ZAC de Sublaines – Bois Gaulpied sur la Communauté de communes de Bléré –Val de Cher nous a permis d'appréhender les relations qui existent entre chaque acteurs et les rôles de chacun dans le déploiement d'un réseau.

Mots Clés

Aménagement numérique – Connexion Internet – Partenariat public/privé – Développement territorial – Service public - ZAC