



Évaluation des projets pilotes FTTH Recueil des bonnes pratiques <

Novembre 2011<

Collectivités partenaires



Le présent recueil a été établi sous la supervision des services de l'État et de la Caisse des dépôts associés au Programme National Très Haut Débit, avec l'assistance des cabinets PMP et Qu@trec

Contenu

Remerciements	5
1. Synthèse	6
2. Glossaire	14
3. Présentation de l'expérimentation FttH ayant alimenté le présent recueil	17
3.1 OBJECTIFS DE L'EXPÉRIMENTATION ET DU PRÉSENT RECUEIL	17
3.2 PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DES PILOTES	18
3.3 DOMAINES NOUVEAUX PARTICULIÈREMENT EXPLORÉS DANS LES PILOTES	20
3.4 LIMITES	21
4. Les questions structurantes de l'architecture technique	22
4.1 QUELLES EXIGENCES DE BILAN OPTIQUE ?	22
4.1.1 <i>Problématique</i>	22
4.1.2 <i>Pratiques des pilotes</i>	22
4.1.3 <i>Positions des opérateurs</i>	22
4.1.4 <i>Orientations proposées</i>	23
4.2 MONO-FIBRE OU BI-FIBRE ?	24
4.2.1 <i>Problématique</i>	24
4.2.2 <i>Pratiques des pilotes</i>	24
4.2.3 <i>Positions des opérateurs commerciaux</i>	26
4.2.4 <i>Orientations proposées</i>	26
4.3 ACTIVER OU NON ?	27
4.3.1 <i>Problématique</i>	27
4.3.2 <i>Pratiques des pilotes</i>	28
4.3.3 <i>Positions des opérateurs commerciaux</i>	28
4.3.4 <i>Orientations proposées</i>	28
4.4 QUE CONSTRUIRE EN AMONT DU PM ?	29
4.4.1 <i>Problématique</i>	29
4.4.2 <i>Mise en place de NRO ou non ?</i>	29
4.4.3 <i>Mise en place de collecte ou non ?</i>	30
5. Considérations techniques propres à chaque segment du réseau	31
5.1 RACCORDEMENT D'UTILISATEUR FINAL	31
5.1.1 <i>Retours d'expérience des pilotes</i>	32
5.1.2 <i>Pré-raccorder systématiquement ou à la demande ?</i>	33
5.1.3 <i>Faut-il pré-étudier les raccordements ?</i>	36
5.2 RACCORDEMENT DE SITE TECHNIQUE	37
5.3 PBO	38
5.4 LIENS OPTIQUES DE DESSERTE	39
5.4.1 <i>Dimensionnement</i>	39
5.4.2 <i>Ingénierie</i>	39
5.4.3 <i>Modes de pose des câbles</i>	39

5.4.4 Cas de recours à la construction de GC	40
5.4.5 Retour d'expérience de la pose en aérien	40
5.5 POINT D'ABOUTEMENT (PA).....	41
5.6 PM.....	42
5.6.1 Retours d'expérience des pilotes.....	42
5.6.2 Privilégier les petits PM en armoire ou les gros PM en shelter ou local quand le choix est possible ?	46
5.7 RACCORDEMENT DISTANT	48
5.7.1 Retours d'expérience des pilotes.....	48
5.7.2 Quel dimensionnement en nombre de fibres ?.....	48
5.8 NRO.....	49
6. Points de vigilance dans les processus de construction et d'exploitation	51
6.1 ORGANISATION DE PROJET.....	51
6.2 INGÉNIERIE.....	52
6.2.1 Quelles sources de bases adresses pour la géolocalisation des lignes ?.....	52
6.2.2 A quelle échelle établir la maille de cohérence ?.....	54
6.3 CONSTRUCTION	57
6.4 LANCEMENT COMMERCIAL	58
6.5 PROCESSUS D'EXPLOITATION	59
6.5.1 Limites des pilotes	59
6.5.2 Enseignements	60
6.6 SYSTÈME D'INFORMATION	60
7. Quelle tarification ?	61
7.1 PROBLÉMATIQUE	61
7.1.1 Respect des obligations réglementaires quant au catalogue.....	61
7.1.2 Maximisation des recettes	61
7.1.3 Non-discrimination	62
7.1.4 Péréquation territoriale.....	62
7.2 PRATIQUES DES PILOTES	63
7.2.1 Accès au réseau de desserte (du PM au PB)	63
7.2.2 Location à la ligne.....	65
7.2.3 Raccordement final d'abonné initial.....	65
7.2.4 Raccordement final d'abonné en cas de migration d'un client d'un opérateur à un autre.....	66
7.2.5 Hébergement.....	66
7.2.6 Raccordement distant	66
7.2.7 Liaisons d'accès en bande passante	67
7.3 POSITIONS DES OPÉRATEURS.....	68
7.4 ORIENTATIONS PROPOSÉES	69
7.5 CONSIDÉRATIONS PARTICULIÈRES SUR LE MARCHÉ PROFESSIONNEL.....	69
7.6 CADRE JURIDIQUE D'UNE ÉVENTUELLE PARTICIPATION FINANCIÈRE D'UN UTILISATEUR FINAL À SON RACCORDEMENT	70



8. Coûts	72
8.1 LIMITES DES INDICATIONS DE COÛTS TIRÉES DES PILOTES.....	72
8.2 INVESTISSEMENTS (HORS RACCORDEMENT FINAL)	72
8.3 EXPLOITATION.....	73
8.4 RACCORDEMENT FINAL.....	73
9. En conclusion	74
ANNEXE : Liste de tâches de mise en œuvre de RIP FttH	75

REMERCIEMENTS

À tous les acteurs associés à l'expérimentation et notamment à ceux qui ont pris le temps de répondre à des questionnaires fort longs et d'échanger avec l'équipe de projet afin d'aider à la capitalisation de l'expérience.

- Aux collectivités des pilotes :
 - Conseil général de La Lozère, pour le site pilote d'Aumont-Aubrac
 - Conseil général de Seine-et Marne, pour Chevry-Cossigny
 - Conseil général de la Vendée, pour Mareuil-sur-Lay-Dissais
 - Conseil régional d'Auvergne, pour Issoire
 - Manche Numérique, pour Saint-Lô
- Aux opérateurs d'immeuble des pilotes
 - Auvergne Haut Débit (filiale de France Télécom), pour Issoire
 - France Télécom, pour Mareuil-sur-Lay-Dissais
 - Manche Telecom (filiale de SFR Collectivités), pour Saint-Lô
 - Net48 (filiale d'Altitude Infrastructure), pour Aumont-Aubrac
 - Régie d'électricité et de gaz de Sallanches
 - Sem@for77 (filiale de Covage), pour Chevry-Cossigny
- Aux opérateurs commerciaux d'envergure nationale
 - Bouygues Telecom
 - France Télécom
 - Free
 - SFR
- Aux opérateurs locaux
 - Alsatis
 - Comcable
 - e-tera
 - Utimeo
 - Wibox

N.B. : Aucun de ces acteurs n'est engagé par le contenu du présent document.

1. SYNTHÈSE

Dans le cadre de son programme d'investissement d'avenir, l'État a lancé le Programme National Très Haut Débit, doté de 2 milliards d'euros dont 900M€ destinés au financement des réseaux d'initiative publique à très haut débit en dehors des zones très denses. La plus grande partie de ces fonds devrait soutenir le déploiement de réseaux FttH. Avant d'engager ces montants importants sur des projets de grande ampleur, l'État a souhaité commencer par conduire une expérimentation à échelle réduite, de janvier à juillet 2011.

C'est pourquoi un appel à projet a été organisé d'août à octobre 2010, afin de réaliser six projets pilotes FttH soutenus par des collectivités et cofinancés par l'État jusqu'à 50%. En contrepartie, les acteurs de ces projets se sont engagés à collaborer à un bilan approfondi de l'expérimentation, de sorte que ces enseignements puissent éclairer les projets FttH ultérieurs et en particulier être pris en compte dans les dossiers de réponse à l'appel à projets du Programme national Très Haut Débit « Réseaux d'initiative publique » (ci-après « RIP ») publié en juillet 2011.

L'expérimentation visait principalement à vérifier que les projets des RIP FttH pouvaient être convenablement articulés avec ceux du secteur privé, tant sur le plan de leur ingénierie que de leur commercialisation et de leurs processus d'exploitation. Cet objectif a conduit à associer étroitement de nombreux opérateurs commerciaux aux opérations pilotes, à la fois parmi les plus importants sur le marché, Bouygues Telecom, Free, Orange, SFR, mais également Alsatis, Comcable, e-tera, Utimeo, Wibox.

Cette expérimentation a permis avant tout de démontrer qu'il est possible pour une collectivité territoriale de déployer et de commercialiser un réseau FttH en dehors des zones très denses dans des conditions satisfaisantes : les pilotes ont tous réussi leur déploiement en six mois environ, des abonnés ont souscrit des offres très haut débit chez des fournisseurs d'accès internet, ont été raccordés et sont en service. Elle peut donner confiance qu'**aucun territoire n'est a priori exclu d'un déploiement FttH en France**.

Elle a également permis de dégager dix-sept enseignements importants pour la réussite d'un RIP FttH, présentés successivement ci-après, et généralement développés dans le corps du présent recueil :

1. Une collectivité dispose de leviers pour rendre son RIP FttH plus ou moins attractif aux yeux des opérateurs

Dans cette phase de démarrage des déploiements de réseaux FttH, les opérateurs d'envergure nationale sont mobilisés dans des déploiements importants dans les zones très denses et n'ont pas, à ce stade, montré qu'ils étaient prêts à s'engager de manière systématique dans les projets de RIP FttH.

L'expérimentation a validé que ces opérateurs pouvaient utiliser des réseaux publics construits par des tiers, mais aussi que certains choix techniques *a priori* d'une collectivité ou de son opérateur d'immeuble (ci-après « OI ») pouvaient se révéler être des éléments bloquants pour ces opérateurs lors des négociations avec le RIP. Ainsi par exemple, la volonté d'une collectivité territoriale de poser six fibres par utilisateur final a déconcerté les opérateurs d'envergure nationale. Par ailleurs, l'absence d'une solution de collecte convenable pour les plus petits opérateurs a également détourné ceux-ci du projet de cette collectivité, de sorte que celui-ci n'a pas pu être intégré à l'expérimentation.

Au contraire, les collectivités territoriales et les OI particulièrement à l'écoute de leurs clients opérateurs sont parvenus à trouver des solutions convenant à toutes les parties, aussi bien dans le domaine technique que tarifaire.

Dans ce même registre, des opérateurs d'envergure nationale ont tenu à indiquer qu'ils seraient très attentifs non seulement aux règles d'ingénierie d'un RIP FttH, mais également au professionnalisme de son dispositif d'exploitation.

Pour maximiser les chances d'accord entre OI et OC, qu'il s'agisse de règles d'ingénierie, de tarifs ou de règles d'exploitation, il serait sans doute utile que les OC publient leurs attentes standard vis-à-vis des RIP FttH, de façon détaillée.

2. Il convient de veiller à la cohérence des ingénieries passives des OI et des ingénieries actives des opérateurs commerciaux (ci-après « OC ») à travers la question du bilan optique des liaisons

La question du bilan optique des liaisons, traitée de manière simple dans les zones très denses où les distances du réseau mutualisé sont très courtes et les limites d'affaiblissement des équipements actifs ne sont pas atteintes, se pose de manière plus prégnante en dehors des zones très denses, et plus particulièrement en zone rurale. Bien que ce point n'ait pas été bloquant dans l'expérimentation, la grande diversité des points de vue sur cette question a été mise en évidence. Pourtant, une convergence entre OI et OC sur ce sujet semble indispensable au bon fonctionnement des réseaux très haut débit. Aussi, est-il essentiel que les OC précisent leurs exigences de bilan optique disponible entre leurs équipements actifs et que la question du bilan optique soit abordée lors du nécessaire dialogue entre OI publics et OC au moment du montage du projet.

3. La pose d'une seule fibre par logement sur le segment PM-PB pourrait suffire. Il peut être envisagé d'en poser une seconde, à condition d'être conscient des surcoûts correspondants et de veiller à ce qu'elle n'induisse pas de distorsion concurrentielle

Concernant le nombre de fibres par ligne du point de mutualisation (ci-après « PM ») jusqu'à l'intérieur du logement ou local à usage professionnel, certains pilotes ont fait le choix de ne poser qu'une fibre de bout en bout, tandis que d'autres en posaient deux. Aucun acteur n'a défendu l'idée d'en poser davantage.

Lorsque le principe de poser une seule fibre a été retenu, le segment PM-PB est souvent un peu surdimensionné (de 10% par exemple). Mais poser systématiquement deux fibres augmente la taille des câbles ce qui peut empêcher de passer en aérien ou saturer le génie civil existant et ainsi entraîner des travaux de génie civil coûteux. De plus, l'existence d'une seconde fibre peut gêner la commercialisation de la première auprès des opérateurs si la tarification n'est pas équitable au vu des conditions d'utilisation des deux fibres : même si l'intervention des collectivités doit en principe respecter le principe d'égalité et de libre concurrence sur les marchés des communications électroniques, l'acheteur potentiel de la première peut craindre que l'utilisateur de la seconde ne soit avantagé.

En revanche, il semble pertinent de poser deux fibres sur le raccordement final (du PB jusqu'à l'intérieur du logement) pour permettre un éventuel double abonnement un jour, étant donné que le surcoût induit est minime surtout si on ne soude pas la deuxième fibre chez l'utilisateur.

4. En plus de l'offre passive que doit offrir tout réseau FttH, l'activation d'un RIP FttH devrait être envisagée si aucune offre active satisfaisante d'initiative privée n'est disponible sur le réseau

L'activation du réseau FttH peut contribuer au développement de la concurrence, en complément d'une offre passive, notamment sur le marché professionnel. Toutefois l'activation d'un RIP par son exploitant comporte des risques non négligeables, notamment économiques. Aussi, elle pourrait n'être

envisagée que si aucune offre active satisfaisante n'est rendue disponible par un OC qui aurait acquis des droits d'accès passif auprès de l'OI.

5. Il est souhaitable de prolonger un réseau de desserte FttH par de l'hébergement en NRO et par un réseau de collecte. Mais plusieurs niveaux d'ambition peuvent être envisagés pour celui-ci

Établir des NRO n'est pas une obligation réglementaire. Pour autant, cela semble opportun dans le cadre de RIP FttH, mais il faudra tenir compte de l'offre d'hébergement de France Telecom dans ses NRA, récemment annoncée, quand elle sera disponible.

Concernant l'établissement d'un réseau de collecte, la réglementation prévoit qu'un réseau FttH soit établi en point à point du PM jusqu'à l'utilisateur en fibre optique. En revanche, il n'existe pas d'obligation concernant le prolongement de ce réseau en amont du PM du moins s'il comprend plus de 1000 lignes.

Sur cette question, une étude au cas par cas qui tient particulièrement compte de l'offre de liens fibre optique de France Telecom est nécessaire. Trois scénarios de déploiement d'un réseau de collecte devraient être étudiés :

- jusqu'aux NRA opticalisés mais non dégroupés,
- jusqu'aux NRA dégroupés,
- jusqu'à un réseau de collecte ouvert (RIP, autoroute...).

Il est à noter que la question de l'activation du réseau de collecte se pose de façon spécifique. Sur un pilote, les opérateurs n'utilisent le réseau de desserte qu'en mode passif mais ils utilisent pour leur collecte des liens de bande passante vers un GIX fournis par l'opérateur d'immeuble.

6. Les coûts de raccordement final des pavillons apparaissent sensiblement plus élevés qu'en habitat collectif, particulièrement dans les cas présentant des difficultés particulières

Les coûts de raccordement final sur palier en immeuble collectif sont désormais bien connus grâce aux déploiements en cours dans les zones très denses. Ils peuvent ainsi être estimés à environ 200€ par logement selon les déclarations des opérateurs sur la base de leur expérience en zones très denses. Toutefois, les coûts de raccordement des logements individuels, qui sont prépondérants en dehors des zones très denses, étaient mal cernés au début de l'expérimentation.

Plusieurs centaines de raccordements de pavillons ont été réalisés au cours de l'expérimentation, ce qui a permis d'estimer un coût moyen de raccordement de l'ordre de 250€ (frais de gestion de l'OI compris) pour plus de 80% des cas qui ne présentaient pas de difficulté particulière.

Le raccordement des pavillons est donc plus coûteux qu'un raccordement palier en immeuble collectif, mais pas de manière disproportionnée, du moins dans les centres bourgs. Cette maîtrise des coûts du raccordement final, dans la majorité des cas, a été permise par le choix de la plupart des OI de construire leur réseau horizontal jusqu'au PBO, à proximité immédiate des logements.

En revanche, 10 à 20% des cas de raccordement environ ont présenté des difficultés particulières, dont la quasi-totalité concernait des raccordements souterrains et trouvait leur origine en domaine privé :

- fourreau d'adduction du pavillon inutilisable (bouché, écrasé, inexistant...)
- chambre d'adduction France Télécom masquée par la pose d'un revêtement (par ex. lors de la réfection d'une rampe de garage par pose d'enrobé ou de pavés).

Dans ces cas, le coût du raccordement, très variable, s'est élevé à 600€ en moyenne sur un pilote. Les décideurs des projets publics devront choisir entre demander aux utilisateurs finals de supporter les coûts correspondants, qui trouvent généralement leur origine dans le domaine privé, ou bien faire supporter tout ou partie à des fonds publics.

7. Les raccordements devraient être établis plutôt à la demande qu'*a priori*

La pratique du pré-raccordement consiste à établir le plus grand nombre possible de raccordements finals en même temps que le réseau en domaine public, sans attendre que les utilisateurs souscrivent des services auprès des OC.

D'un point de vue stratégique, certains porteurs de projets ont choisi de faire des campagnes de pré-raccordement dans la mesure où elles visaient à accélérer l'utilisation du FttH sur leur territoire.

D'un point de vue économique, d'une part les économies en termes de coût par prise restent faibles comparées au scénario de construction de raccordement à la demande avec un planning de sous-traitants rempli de manière satisfaisante et d'autre part, les incertitudes sur le taux d'abonnement, rendent le pré-raccordement peu attractif, même en tablant sur un surcroît d'abonnements et donc de recettes. Aussi la prudence devrait-elle plutôt conduire à ne pas pré-raccorder. Le bilan sera d'autant plus défavorable que la vitesse de démarrage de la commercialisation est susceptible d'être pénalisée par un ou plusieurs des freins suivants :

- la zone de déploiement bénéficie d'un bon débit DSL,
- la zone est dégroupée,
- les opérateurs d'envergure nationale n'ont pas cofinancé le déploiement *ab initio*.

Il convient de noter en outre que la base juridique permettant à un OI de faire contribuer aux coûts de pré-raccordement le propriétaire du logement, ou son occupant, demande des clarifications.

8. Les raccordements finals devraient être pré-étudiés de façon à ce qu'un OI puisse fournir à un OC tous les éléments qui lui sont utiles

Dans la mesure où les raccordements finals représentent une part importante des coûts de déploiement des réseaux FttH, une pré-étude de raccordement effectuée au moment de l'ingénierie du réseau de desserte est recommandée pour anticiper certaines difficultés de construction et ainsi raccorder dans des délais plus courts, gérer plus efficacement les rendez-vous avec l'utilisateur final permettre à un OC qui intervient en sous-traitance de l'OI de mieux piloter son intervention et connaître l'affaiblissement de la ligne jusqu'à la PTO.

9. Le déploiement s'est principalement effectué en fourreaux France Télécom, de façon globalement satisfaisante

La très grande majorité des réseaux optiques des pilotes ont été posés dans le génie civil de France Télécom. La procédure d'accès aux fourreaux de France Télécom s'est avérée difficile à maîtriser par les OI qui n'en avaient pas l'expérience antérieure, mais aucun n'a remonté de difficulté au stade des travaux en domaine public (fourreau saturé ou écrasé notamment). Il faut aussi noter sur un pilote, que des débats sur la propriété des fourreaux utilisés ont été une source de retard : cette question devrait être anticipée.

Ce recours massif au génie civil de France Télécom a permis d'importantes économies de réalisation de génie civil. Le recours à celui-ci a été marginal (moins de 2% des linéaires) et s'est limité à des cas de

saturation du génie civil de France Télécom sans possibilité de passer par des fourreaux de collectivité et à des cas de raccourci par rapport au tracé du réseau de France Télécom, entre deux zones habitées.

10. Le retour d'expérience du déploiement en aérien est également satisfaisant

En dehors des zones très denses, les réseaux sont majoritairement aérien et il apparaissait donc nécessaire de tester des déploiements en aérien (poteau et façade). Au vu de l'expérimentation, ce type de déploiement apparaît simple et rapide.

Les poteaux utilisés dans l'expérimentation ont surtout des poteaux d'ERDF. À cet égard, la convention type ERDF a fait l'objet de réserves de la part de certains OI qui avaient à l'utiliser pour la première fois, notamment en raison des conditions de partage de coûts d'enfouissement des réseaux électriques qui interviendrait après la pose en aérien du réseau FttH.

Concernant le passage en façade, la principale difficulté a été l'obtention des autorisations des propriétaires, bien que le taux de refus sur les pilotes se soit avéré très faible.

Enfin, les déploiements sur poteaux France Télécom ont été prévus sur plusieurs pilotes (convention d'expérimentation) mais les travaux étant réalisés postérieurement à la clôture de l'expérimentation, les retours d'expérience à ce sujet n'ont pu être intégrés au présent recueil.

11. Établir les PM en *shelter* ou en local plutôt qu'en armoire présente de nombreux avantages

Trois types d'abri ont été retenus par les pilotes pour héberger leurs PM : local en dur (autrement dit un espace dans un bâtiment), *shelter* et armoires de rue de dimensions 1 600×1 500×450mm.

Les échanges avec les acteurs des pilotes sur ces options conduisent à recommander plutôt le mode *shelter* ou local qui présente les avantages suivants :

- mutualisation entre un grand nombre de fibres des ressources connexes (collecte, accès à l'énergie pour l'actif) ;
- robustesse et pérennité ;
- sécurité contre le vandalisme et les accidents de voirie ;
- possibilité d'utiliser tous les équipements actifs standards ;
- meilleure rentabilité des équipements actifs grâce à un grand nombre de clients potentiels ;
- maintien d'un environnement télécom approprié : sécurité d'accès, propreté, protection des équipements contre l'extérieur (intempéries, pollution, dégradations...) ;
- confort d'intervention ;
- évolutivité en capacité grâce à l'espace disponible, mais il y a des limites opérationnelles : la gestion de plusieurs milliers de lignes dans un PM y complexifie la gestion des jarretières optiques.

L'armoire de rue s'avère en revanche pertinente dans certains cas :

- Les surfaces disponibles sont rares ou les coûts du foncier élevés, ce qui pénalise l'implantation en local, ou bien les contraintes de l'intégration paysagère empêchent une solution de type *shelter*, alors que l'armoire de rue est généralement plus facile à déployer (sauf en centre-ville) ;
- Il peut apparaître au cours d'une étude d'ingénierie que la concentration de lignes sur un tronçon induirait des surcoûts majeurs (création de génie civil notamment) et que l'implantation d'une armoire de rue permettrait de les éviter.

12. Les OI devraient veiller à la fiabilité de leurs sources d'information pour leurs études d'ingénierie

Le recensement et la géolocalisation des locaux à desservir sur une zone de déploiement est une des premières étapes des études d'ingénierie.

Les études préalables de projets se basent souvent sur des bases de données commerciales mais il est apparu que leur précision était faible en dehors des zones très denses, et qu'elles amenaient à sous-estimer le nombre de lignes nécessaire. Sur les pilotes, à la suite du déploiement effectif des réseaux, des pilotes ont constaté des écarts non négligeables, de plus de 15 %. Pour que l'OI constitue une base d'adresses, la moins mauvaise méthode, à défaut de disponibilité d'une base fiable ou d'une base d'abonnés exhaustive disponible (téléphone ou électricité notamment), apparaît être le relevé de boîtes aux lettres.

Il convient également de prendre en compte les PLU des communes. Un pilote a dû reprendre son étude d'ingénierie faute d'avoir initialement intégré les extensions d'habitat prévues.

13. La normalisation des adresses reste une difficulté dans les échanges OI/OC en phase opérationnelle

La normalisation des adresses est indispensable pour automatiser les échanges entre OI et OC. L'OI communique aux OC les adresses raccordables dans un fichier d'informations préalables enrichies (dit fichier « IPE »). Le format de ce fichier est défini en groupe de travail inter-opérateurs et est publié par l'ARCEP. Toutefois, ce fichier ne fixe pas de norme pour la source et le codage des adresses, et on constate de nombreuses difficultés notamment dans le croisement avec les bases commerciales des OC quand ils ont déjà des clients sur la zone. Or il est essentiel que les fichiers d'adresses échangés soient bien compris notamment pour permettre aux OC de croiser les adresses raccordables avec celles de leurs abonnés, pouvoir vérifier facilement qu'un prospect est raccordable et enfin passer une commande de raccordement sans ambiguïté.

Les OI et OC sont sensibilisés à cette question difficile et des travaux sont déjà en cours sur ce point. À titre provisoire, il pourrait être envisagé d'adopter la règle qu'un OC doit adopter le codage des adresses défini par l'OI, sauf s'il ne trouve pas l'adresse d'un de ses clients. Le cas échéant, l'OI serait en charge de déterminer la source du problème. À terme, il pourrait être utile de développer des outils de redressement d'adresses entre les bases des opérateurs ou, à un niveau plus ambitieux, de centraliser davantage les bases.

14. La maille de cohérence pour la définition des zones arrière de PM doit être définie avec le plus grand soin et en tenant compte des infrastructures mobilisables

Les OI des pilotes n'ont pas toujours réussi à traiter cette question de façon totalement satisfaisante. Or, elle est essentielle pour éviter qu'une habitation ou une poche d'habitations ne soit oubliée dans un déploiement ou ne soit intégrée qu'*a posteriori* de façon non-optimale sur le plan technico-économique.

Si les déploiements s'effectuent en cherchant au maximum à exploiter les infrastructures de France Telecom, ce qui a été le cas pour l'ensemble des pilotes, il est évidemment souhaitable d'étudier la maille de cohérence en tenant le plus grand compte des zones arrière de sous-répartition et si possible des tracés du réseau cuivre. Ce sera évidemment le cas si la maille de cohérence retenue est un NRA. Dans le cas où la maille communale est privilégiée, il convient de garder une certaine souplesse, en prévoyant que la zone arrière d'un PM implanté sur cette commune puisse déborder sur une autre ou même le contraire, si cela permet une utilisation pertinente de l'infrastructure de France Telecom.

Ainsi, la maille de cohérence, si elle est essentiellement communale, devrait généralement englober en complément la totalité des périmètres des sous-répartiteurs des logements concernés par le déploiement FttH.

Il est à noter que dans le cas d'un déploiement engagé sur des PM éparpillés non connexes, dont la logique serait par exemple de cibler les zones à plus faible débit DSL, les risques seront multipliés et la question de la maille de cohérence sera tout à fait critique.

15. La structure tarifaire innovante dégagée au cours de l'expérimentation peut servir de référence

Quand les OI mettent à disposition le réseau FttH aux OC, ils cherchent à en tirer le maximum de recettes, sachant que, sur les zones d'initiative publique, l'ensemble de ces recettes ne permettra pas de recouvrer tous les coûts du réseau. De leur côté, les OC cherchent légitimement à ce que les tarifs des OI ne soient pas excessifs. Ces tarifs doivent de plus respecter le principe de non-discrimination entre opérateurs, ce qui n'est pas simple dans les mesure où les OC sont divers et s'intéressent à des offres différentes dans le catalogue de l'OI : droits pérennes d'usage ou location, passif ou actif, collecte ou pas, hébergement ou pas...

Face à ces multiples contraintes, les pilotes ont tous défini leur propre catalogue, mais en convergeant sur un certain nombre de principes :

- sur le mode de commercialisation : tous les pilotes offrent un droit d'usage pérenne commercialisé par tranches cumulables de l'ordre de 5% des lignes construites ou à construire. Il s'agit d'une évolution majeure puisque le modèle de commercialisation dominant pour la souscription de droits pérennes avant l'expérimentation était un modèle « par plaque », c'est-à-dire que l'opérateur ne pouvait souscrire que l'intégralité des lignes, peu accessible aux opérateurs ayant les plus faibles parts de marché. On notera que le modèle « par tranche » d'abord introduit sur les pilotes a été repris dans l'offre d'accès FttH de France Telecom en dehors des zones très denses.
- sur la durée des droits accordés : dans le cadre des pilotes, des droits d'usage pérennes ont été concédés pour des durées de 20 à 30 ans et sont renouvelables une ou deux fois pour un euro. Il s'agit également d'une évolution significative par rapport aux pratiques antérieures à l'expérimentation, les droits d'usage prévus par les OI dans les zones très denses étaient en effet de l'ordre de 60 à 90 ans. On pourra cependant s'interroger sur la pertinence de ce prix symbolique qui prive sans doute la collectivité d'une opportunité de recouvrer une plus grande partie de ses dépenses d'investissement et de maintien en condition opérationnelle, notamment en cas de gros entretien ou renouvellement.

Par ailleurs, la facilité avec laquelle la convergence tarifaire s'est mise en place entre les pilotes, malgré la diversité des sites et des acteurs, laisse penser qu'une large convergence entre les tarifs de RIP, qui pourrait correspondre à un souhait des opérateurs, est sans doute possible.

16. Une collectivité devrait pouvoir mettre un important ensemble d'informations à disposition de son OI

Les pilotes ont confirmé que les études d'ingénierie faisaient appel à de nombreuses données :

- Base du cadastre
- Information géographique sur les débits disponibles
- Plans itinéraires du génie civil de France Telecom



- Autres fourreaux et réseaux mobilisables (de collectivités, notamment, en ayant bien vérifié leur propriété)
- opportunités immobilières d'implantation de PM et NRO
- PLU
- Règlements de voirie
- Éventuelles pré-études d'ingénierie ...

Toutes ces données devraient être rassemblées très en amont et exposées par la collectivité aux candidats lors de sa procédure de sélection de son partenaire technique, afin de leur permettre de préparer leurs offres en jouissant d'une meilleure connaissance de la zone de déploiement, d'assurer que tous les candidats aient un niveau d'information analogue et d'éviter la duplication des charges de constitution de cette base de données.

Il est à noter que ces travaux d'étude sont éligibles au cofinancement de l'État dans le cadre du Programme National Très Haut Débit.

17. La complexité de la mise en œuvre d'un réseau public FttH ne doit pas être sous-estimée

Les quelques points abordés précédemment illustrent la diversité et la complexité des aspects à maîtriser dans un projet de RIP FttH. L'observation des pilotes a montré que l'ingénierie, la construction, l'exploitation technique et commerciale d'un réseau public FttH faisaient appel à un ensemble considérable de connaissances, de savoir-faire et d'outils. Les OI initialement les moins expérimentés reconnaissent d'ailleurs avoir considérablement progressé à l'occasion de l'expérimentation. Les collectivités désireuses de mettre en œuvre un RIP FttH devront en être conscientes, et il sera sans doute utile qu'elles échangent avec des collectivités plus avancées et qu'elles s'appuient sur des partenaires expérimentés pour mener à bien leur projet.

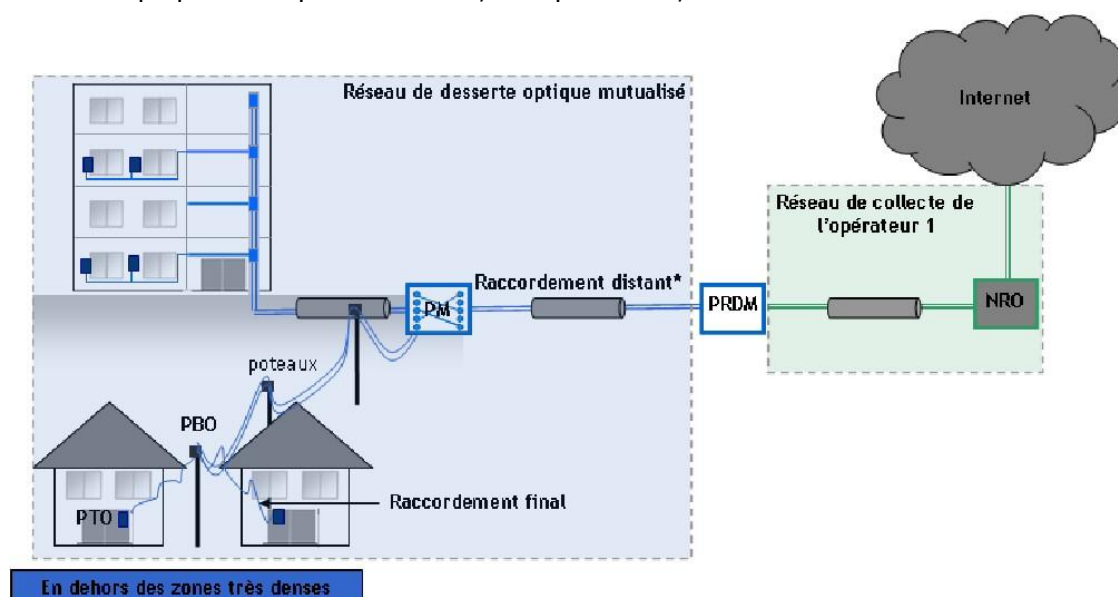
* * *

Ces retours d'expérience sont bien entendus à relativiser compte tenu de l'échelle et la durée limitées des pilotes. En particulier, ils n'abordent guère le volet pourtant crucial de l'exploitation des réseaux puisque les pilotes venaient tout juste de passer en exploitation lorsque le présent recueil a été rédigé. Aussi ce recueil ne prétend-il pas constituer un guide exhaustif et définitif pour la mise en place de RIP FttH, ni formuler des exigences obligatoires pour obtenir un co-financement de projets par l'État. Le déploiement du FttH sur les territoires sera une œuvre de longue haleine, et d'autres retours d'expérience viendront utilement compléter ce recueil. Puisse-t-il néanmoins être utile aux pionniers du déploiement du FttH dans les territoires.

2. GLOSSAIRE

Le schéma ci-dessous représente un réseau en fibre optique jusqu'à l'abonné. Il distingue :

- le réseau mutualisé, en bleu ;
- le réseau propre à un opérateur donné, ici l'opérateur 1, en vert.



*Note : dans le cas où le PM regroupe plus de 1000 logements ou locaux à usage professionnel, l'offre de raccordement distant n'est plus obligatoire et le PM et le PRDM peuvent être confondus.

Source : ARCEP

Figure 1 : Schéma de principe d'un réseau FttH

Notions générales

FttH

Littéralement « fibre jusqu'au foyer » (*fiber to the home*), le FttH désigne la desserte des foyers utilisant la fibre optique comme support physique (par opposition aux réseaux cuivre comme le réseau téléphonique, ou aux réseaux radio).

Ligne (ligne de communications électroniques à très haut débit en fibre optique)

Une ligne est une liaison passive d'un réseau de boucle locale à très haut débit constituée d'un ou de plusieurs chemins continus en fibres optiques et permettant de desservir un utilisateur final.

Équipement actif

Élément électronique du réseau, générant et traitant des signaux (ondes radio, électriques ou lumineuses, suivant le type de réseau).

Équipement passif

Élément du réseau sans électronique, ne nécessitant donc pas d'alimentation en électricité.

Zones très denses (ZTD)

Les zones très denses sont les communes dont la liste est définie dans l'annexe I de la décision n° 2009-1106 du 22 décembre 2009 de l'Autorité. Elles sont définies comme les communes à forte concentration de population, pour lesquelles, sur une partie significative de leur territoire, il est en première analyse économiquement viable pour plusieurs opérateurs de déployer leurs propres infrastructures, en l'occurrence leurs réseaux de fibre optique, au plus près des logements.

Zones moins denses (ZMD)

Les ZMD correspondent au complément des ZTD.

Réseau d'initiative publique (RIP)

Infrastructures de réseaux de communications électroniques établies sur son territoire par une collectivité ou un groupement de collectivités, en maîtrise d'ouvrage directe ou en délégation.

Opérateur commercial (OC)

Opérateur pouvant être choisi par le client final pour la fourniture d'un service de communications électroniques ou par un fournisseur d'accès au service pour la fourniture d'un service de communications électroniques à son propre client final.

Opérateur commercial d'envergure nationale (OCEN)

Opérateur qui se positionne de manière à pouvoir offrir des services de communications électroniques à très haut débit sur toutes les régions à une part significative de la population nationale. Les OCEN sont ainsi désignés par opposition aux opérateurs commerciaux locaux.

Notions propres au réseau de desserte optique mutualisé**Point de mutualisation (PM)**

Le point de mutualisation est le point d'extrémité d'une ou de plusieurs lignes au niveau duquel la personne établissant ou ayant établi dans un immeuble bâti ou exploitant une ligne de communications électroniques à très haut débit en fibre optique donne accès à des opérateurs à ces lignes en vue de fournir des services de communications électroniques aux utilisateurs finals correspondants, conformément à l'article L. 34-8-3 du code des postes et des communications électroniques.

Zone arrière de point de mutualisation

Les points de mutualisation en dehors des zones très denses se situent toujours hors de la propriété privée et regroupent les lignes à très haut débit en fibre optique d'immeubles bâtis. L'ensemble des immeubles bâtis reliés, effectivement ou potentiellement, à ce point de mutualisation, forment une zone géographique continue. Cette zone géographique constitue la zone arrière d'un point de mutualisation.

Opérateur d'immeuble (OI)

Toute personne chargée de l'établissement ou de la gestion d'une ou plusieurs lignes dans un immeuble bâti, notamment dans le cadre d'une convention d'installation, d'entretien, de remplacement ou de gestion des lignes signée avec le propriétaire ou le syndicat de copropriétaires, en application de l'article L. 33-6 du code des postes et des communications électroniques ; l'opérateur d'immeuble n'est pas nécessairement un opérateur au sens de l'article L. 33-1 du même code.

Prise de terminaison optique (PTO)

La prise de terminaison optique est la prise optique installée à l'intérieur du logement ou du local à usage professionnel qui matérialise la limite de séparation entre le raccordement final et l'installation intérieure dudit logement ou du local à usage professionnel. Elle constitue le point de terminaison du réseau FttH.



C'est aussi un point de branchement pour l'équipement optique mis à disposition du client par l'opérateur commercial.

Point de branchement optique (PBO)

Dans les immeubles de plusieurs logements ou locaux à usage professionnel, équipement généralement situé dans les boîtiers d'étage de la colonne montante qui permet de raccorder le câblage vertical installé par l'opérateur d'immeuble et les câbles destinés au raccordement final. Il peut également se trouver en façade, en borne, en chambre ou sur poteaux à proximité immédiate des logements et permet de raccorder le câblage installé par l'opérateur d'immeuble et les câbles destinés au raccordement final.

Raccordement final

Opération consistant à installer et raccorder un câble comprenant une ou plusieurs fibres optiques entre d'une part, le PBO, et d'autre part la PTO.

Point de raccordement distant mutualisé (PR ou PRDM)

Point situé en amont du point de mutualisation dont les caractéristiques sont les mêmes que celles d'un point de mutualisation établi en l'absence d'offre de raccordement distant. C'est le point de livraison de l'offre de raccordement distant.

Raccordement palier

Opération consistant à installer un câble comprenant une ou plusieurs fibres optiques entre le PBO et la PTO, lorsque le PBO est situé dans les étages d'un immeuble.

Colonne montante

Conduit d'un immeuble permettant de desservir les étages et pouvant regrouper les réseaux d'eau, de gaz, d'électricité ou de communications électroniques. Par extension, partie du câblage d'un immeuble comprise entre le pied d'immeuble et les différents points de branchement dans les étages (PBO). Un immeuble peut contenir plusieurs colonnes montantes.

Offre de raccordement distant

Dans les zones moins denses, offre passive de fibre optique entre le point de mutualisation et le PRDM afin de permettre aux opérateurs tiers de se raccorder au point de mutualisation dans des conditions économiques raisonnables lorsque le point de mutualisation regroupe un nombre de lignes inférieur à 1 000.

Notions propres au réseau de collecte

Nœud de raccordement optique (NRO)

Point de concentration du réseau en fibre optique d'un opérateur où sont installés les équipements actifs lui permettant d'acheminer le signal depuis son réseau vers les abonnés et réciproquement. Dans certains cas, des opérateurs peuvent choisir d'installer leurs équipements actifs au PM. Le NRO de ces opérateurs et le PM peuvent être alors confondus.

Global Internet Exchange (GIX) : Point d'échange de trafic Internet entre opérateur, généralement situé dans une très grande ville (Paris, Genève...) ou à proximité.

Notions propres à la boucle locale cuivre

Nœud de raccordement des abonnés (NRA)

Le NRA est le siège du répartiteur général dans le réseau de boucle locale de France Télécom. Il contient les équipements nécessaires au raccordement au réseau téléphonique commuté. Depuis la mise en œuvre du

dégrouper au niveau du NRA, les opérateurs disposent de l'accès à la boucle locale de France Télécom et peuvent y dérouter les lignes de leurs abonnés. Ils y installent leurs équipements actifs pour fournir le service haut débit à leurs abonnés.

Répartiteur général

Dispositif permettant de répartir les fils de cuivre composant les lignes d'abonnés entre les câbles reliés au commutateur d'abonnés et dont la fonction est de regrouper plusieurs lignes sur un même câble de transport. Le répartiteur général est hébergé au niveau du NRA.

Sous-répartiteur

Répartiteur de plus petite taille en aval du NRA permettant de répartir les fils de cuivre composant les lignes des abonnés. À la différence du répartiteur générale, il n'y a aujourd'hui, au niveau de ce point, aucun équipement actif d'accès à un service haut débit.

3. PRÉSENTATION DE L'EXPÉRIMENTATION FTTH AYANT ALIMENTÉ LE PRÉSENT RECUEIL

3.1 Objectifs de l'expérimentation et du présent recueil

La couverture du territoire national par les réseaux à très haut débit constitue un enjeu majeur pour les territoires. C'est pourquoi l'État a décidé de consacrer 2 milliards d'euros des investissements d'avenir au déploiement des réseaux très haut débit en dehors des zones très denses, au travers du Fonds national pour la société numérique (FSN). Cette démarche s'inscrit notamment dans le cadre des dispositions prévues par la loi relative à la lutte contre la fracture numérique du 17 décembre 2009.

Le Gouvernement a publié le 14 juin 2010 un document d'orientation présentant le programme national « très haut débit ». Conformément à ce qui avait été annoncé à l'occasion du Comité interministériel d'aménagement et de développement du territoire (CIADT) du 11 mai 2010, ce programme comprenait notamment la réalisation de déploiements pilotes en dehors des zones très denses.

L'objectif de ces projets-pilotes associant collectivités locales et opérateurs, était de permettre le déploiement rapide, à titre expérimental, de réseaux de desserte optique sur des périmètres géographiques limités. Comme stipulé dans le cahier des charges de l'appel à projets-pilotes qu'avait publié le Commissariat Général à l'Investissement, l'objectif était « notamment d'identifier les bonnes pratiques relatives aux architectures techniques, aux processus de co-investissement, aux échanges d'information entre acteurs du déploiement ou encore à l'articulation entre les réseaux déployés par des investisseurs privés et les réseaux d'initiative publique. » Il s'agissait *in fine* d'en dégager de bonnes pratiques susceptibles d'éclairer les déploiements ultérieurs à grande échelle de réseaux FttH d'initiative publique. Pour faciliter la mise en œuvre de ces projets-pilotes, il était prévu que 50% de leur coût soit pris en charge par l'État.

Le présent « recueil de bonnes pratiques » capitalise les principaux enseignements qui ont pu être tirés de ces projets sur la période du 1^{er} janvier au 31 juillet 2011.

Élaboré avec l'assistance des sociétés de conseil PMP et Qu@trec et l'appui juridique de Bird&Bird, il a bénéficié des informations et avis des acteurs des projets qui ont été consultés à plusieurs reprises par voie de questionnaires et d'entretiens.

Comme l'indique le cahier des charges, publié en juillet 2011, de l'appel à projet « réseaux d'initiative publique » du Programme national « très haut débit », le présent recueil a vocation à aider les collectivités territoriales désireuses de bénéficier de cofinancements de l'État pour des déploiements FttH, à choisir une architecture technique, des règles d'ingénierie et des modalités d'exploitation compatibles avec les attentes des opérateurs usagers du réseau.

3.2 Principales caractéristiques des pilotes

À la suite d'un appel à projet adressé aux collectivités locales, plusieurs dizaines de candidatures ont été présentées et six projets-pilotes ont été sélectionnés en décembre 2010 par le comité d'engagement du Programme national « très haut débit¹. Les sites retenus et les acteurs du projet sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Commune du site	Commune rurale/ urbaine	Porteur du projet*	Exploitant du réseau	Procédure utilisée pour la construction du réseau
Issoire	Urbain	CR d'Auvergne	Auvergne Haut Débit (France Télécom)	Avenant PPP
Chevry-Cossigny	Urbain	CG de Seine-et-Marne	Sem@for77 (Covage)	Avenant DSP
Aumont-Aubrac	Rural	CG de la Lozère	Net 48 (Altitude Infrastructure)	Avenant DSP
Sallanches	Urbain	Régie Gaz Électricité de Sallanches	Régie Gaz Électricité de Sallanches	Marché de travaux
Saint-Lô	Urbain	Manche Numérique	Manche Télécom (SFR Collectivités)	Avenant DSP
Mareuil-sur-Lay	Rural	France Télécom	France Télécom	Financement opérateur

*Le porteur de projet est le cocontractant de la convention avec passée avec la Caisse des Dépôts et Consignations, opérateur du FSN pour le compte de l'État.

Figure 2 : Communes et exploitants des pilotes

Les six projets-pilotes FttH retenus se trouvent dans des communes de tailles assez diverses. Leurs exploitants représentent un large échantillon des opérateurs spécialistes des RIP.

Dans quatre cas, la construction du réseau a été engagée par avenant à des contrats de RIP haut débit en cours (contrat de partenariat ou délégation de service public) et dans les deux autres cas elle a bénéficié de marchés de travaux en cours. La capacité à passer en phase de construction très rapidement avait d'ailleurs été un critère de choix important des sites pilotes.

¹ Un septième site avait initialement été sélectionné mais est sorti de l'expérimentation suite à des désaccords avec les opérateurs commerciaux sur sa stratégie technique (six fibres par utilisateur final en desserte, pas d'offre de collecte)

On peut également noter que les sites choisis sont assez disséminés sur l'ensemble du territoire national.

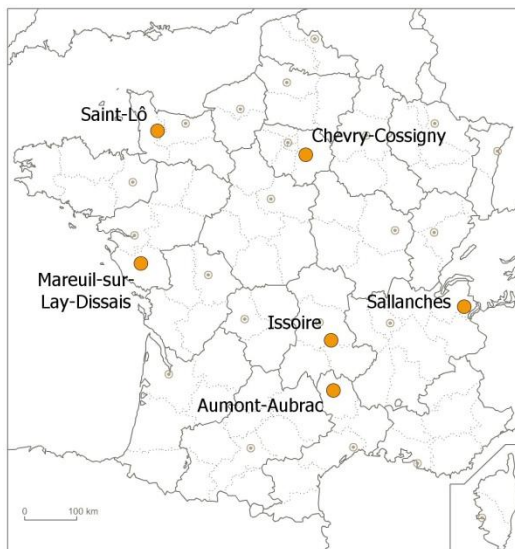


Figure 3 : Répartition géographique des pilotes

L'articulation entre opérateurs d'immeubles et opérateurs commerciaux était un point clé des pilotes. Quatre opérateurs commerciaux d'envergure nationale étaient partenaires du projet d'Issoire et un ou deux d'entre eux se sont aussi engagés sur Mareuil, Saint-Lô et Aumont-Aubrac, à côté d'autres opérateurs. À Sallanches, où un partenariat avec un opérateur commercial d'envergure nationale était initialement envisagé, ce sont finalement quatre autres opérateurs qui ont entrepris d'utiliser le réseau.

Site	Opérateurs commerciaux engagés (en gras les OCEN)
Issoire	Orange, SFR, Free, Bouygues Télécom
Chevry-Cossigny	Orange , Wibox, Comcable
Aumont-Aubrac	Bouygues Télécom , Wibox, Alsatis
Sallanches	Alsatis, e-tera, Utimeo, Wibox
Saint-Lô	Orange, SFR
Mareuil-sur-Lay	Orange, SFR

Figure 4 : Opérateurs commerciaux des pilotes

Les pilotes desservent en tout près de 7 000 lignes en FttH, pour l'essentiel (à plus de 96 %) des foyers, soit un peu plus de 1 000 lignes par site en moyenne. À peine 4% des lignes desservent des entreprises et des sites publics et quelques lignes desservent des sites techniques.

Nom du site	Nombre de lignes	Nb PM
Issoire	786	2
Chevry-Cossigny	2 100	1
Aumont-Aubrac	619	1
Sallanches	1 874	1
Saint-Lô	899	1
Mareuil-sur-Lay	715	2

Figure 5 : Nombre de lignes et de PM par pilote

Les réseaux de desserte des pilotes ont été construits au cours du premier semestre 2011. Les premiers raccordements d'abonnés finals n'ont été réalisés que mi-juin. Au 31 juillet, une centaine de clients avaient souscrit un abonnement très haut débit mais seulement quelques-uns étaient en service. Début octobre, la montée en charge des réseaux se poursuivait avec près de 400 clients FttH soit près de 6% des lignes raccordables. Le pilote le moins avancé venait tout juste de commencer la commercialisation mais sur le plus avancé la commercialisation avait commencé fin-mai et atteignait déjà 24% de pénétration début octobre (nombre d'utilisateurs finals ayant souscrit le service / prises raccordables).

3.3 Domaines nouveaux particulièrement explorés dans les pilotes

Les pilotes ont permis d'aborder de nombreuses problématiques majeures pour les futurs déploiements de réseaux publics FttH et spécifiques à la ZMD.

Parmi les principaux domaines nouveaux explorés dans les pilotes, on peut notamment relever que l'interaction entre d'une part des opérateurs d'envergure nationale et d'autre part des opérateurs d'immeuble indépendants d'eux et leur proposant une offre passive a pu être testée pour la première fois sur un échantillon significatif de cas :

- France Telecom à Chevry-Cossigny et à Saint-Lô
- SFR à Mareuil-sur-Lay et à Issoire
- Free à Issoire
- Bouygues-Telecom à Aumont-Aubrac et Issoire.

Par ailleurs, des pratiques techniques encore peu répandues ont pu être explorées sur plusieurs pilotes, par exemple :

- le pré-raccordement (construction de raccordements finals a priori, sans qu'il y ait de demande d'opérateur commercial),
- le raccordement final de pavillon,
- le déploiement de câbles en aérien,
- la mise en œuvre de PM en armoire de rue.

On retiendra également qu'un pilote a permis l'élaboration d'une grille tarifaire innovante dont un certain nombre de principes se sont largement diffusés (droits d'usage par tranches de lignes, notamment).

Enfin, l'observation des pilotes a permis de soulever encore d'autres problématiques discutées dans ce recueil, telle que celle du bilan optique des réseaux FttH.

3.4 Limites

Le présent document n'est pas un guide mais un recueil des bonnes pratiques. Un guide se veut en effet un outil complet prodiguant des conseils et des méthodes de façon prescriptive pour un processus entier. Le terme de recueil indique qu'il s'agit ici de dégager les problématiques qui sont apparues au cours des quelques mois d'expérimentation et d'en tirer tous les enseignements possibles à ce stade, sans garantie d'exhaustivité.

À cet égard il convient de souligner que les limites intrinsèques de l'expérimentation (type et taille des sites, durée ...) n'ont pas permis d'aborder tous les sujets pertinents dans la construction et l'exploitation d'un réseau FttH en ZMD.

Par exemple, pour ce qui concerne les processus d'exploitation, de nombreux points ne seront industrialisés qu'après la période d'expérimentation.

Autre exemple : étant donné le faible nombre d'abonnés en service à la fin de l'expérimentation et que ce nombre continue à progresser assez rapidement, il n'est pas possible de corréliser l'appétence des utilisateurs avec des facteurs tels que le caractère dégroupé ou non de la zone, son débit DSL, les opérateurs présents et leur politique commerciale. Il n'est pas non plus possible d'établir des analyses sur la qualité de service (taux d'incidents, causes, délais de rétablissement...).

En outre, comme on pouvait s'y attendre, les opérateurs d'immeuble ont été généralement discrets sur le détail de leurs coûts.

Enfin, même si certaines communes étaient rurales au sens de l'INSEE, les déploiements n'ont concerné que leurs centres bourgs et non des zones « hyper-rurales » comportant des hameaux et des maisons isolées. Or ce type de zone comporte des problématiques particulières quant à l'implantation des PBO (à quelle distance des maisons isolées ?), en matière de bilan optique ou de normalisation des adresses.

Les chapitres ci-après présentent les réalisations des pilotes qui peuvent être considérées comme de bonnes pratiques et qui peuvent donc servir de référence pour d'autres opérations de déploiement FttH.

Certains choix effectués dans le cadre des pilotes, face à des questions nouvelles, sont encore des sujets de débat. Les problématiques correspondantes sont formulées dans les titres de chapitre sous forme de question et sont analysées en détail. Pour chacune de ces questions, sont exposés successivement : la problématique, les pratiques des pilotes, les positions des opérateurs commerciaux et des orientations.

Les difficultés rencontrées au cours des pilotes sont également mentionnées dans la mesure où elles constituent des retours d'expérience intéressants.

4. LES QUESTIONS STRUCTURANTES DE L'ARCHITECTURE TECHNIQUE

4.1 Quelles exigences de bilan optique ?

4.1.1 Problématique

Pour assurer le fonctionnement d'un réseau FttH, il faut évidemment assurer une cohérence technique entre les ingénieries de réseau des opérateurs d'immeuble et les architectures actives des opérateurs commerciaux qui souscrivent des offres passives, car leurs architectures reposent sur des hypothèses d'affaiblissement maximal :

- Dans une architecture PON, l'affaiblissement maximal à respecter aujourd'hui est typiquement de 28 dB entre la Prise de Terminaison Optique et l'entrée dans l'équipement PON central (OLT) ; cette valeur est d'ailleurs susceptible d'augmenter prochainement grâce à des progrès techniques.
- Dans une architecture Point à Point, l'affaiblissement maximal le plus contraignant se situe entre la Prise de Terminaison Optique et le premier commutateur de données. Sa valeur dépend des performances des composants optiques de l'équipement placé chez l'utilisateur.

La prise en compte de ces objectifs d'affaiblissement dans l'ingénierie d'un réseau FttH peut notamment avoir un impact sur la distance maximale entre un PM et les PTO qu'il dessert et donc sur la localisation et la taille des PM.

4.1.2 Pratiques des pilotes

L'affaiblissement maximal des différents segments de réseau (raccordement final, segment PM-PBO et raccordement distant) n'est pas toujours spécifié dans les pilotes.

Dans certains pilotes il est spécifié uniquement pour la desserte :

- Un opérateur d'immeuble, filiale d'un opérateur commercial d'envergure nationale déployant du PON, a d'abord spécifié un affaiblissement maximal de 2 dB entre PM et PBO puis de 3 dB entre PM et PBO.
- Un autre opérateur d'immeuble, filiale d'un autre opérateur commercial d'envergure nationale, déployant du PON, spécifie 3 dB au maximum entre le PM et la PTO.
- Dans deux autres cas, la garantie concerne le parcours optique du NRO à la PTO. La valeur maximale affichée est de 2,5 dB dans un cas et 5 dB dans l'autre.

Dans les deux premiers cas, ces spécifications sont présentées comme provisoires et elles ne précisent pas à partir de quel point du PM l'affaiblissement est mesuré.

4.1.3 Positions des opérateurs

Pour les deux opérateurs d'envergure nationale dont une filiale est opérateur d'immeuble d'un pilote, leur position recoupe globalement celle de leur filiale, à savoir l'exigence de la fourniture par l'OI d'un affaiblissement maximal en desserte. Toutefois, l'OI et l'OC d'un même groupe ne semblent pas encore alignés sur la question de savoir si l'exigence porte sur le segment PM-PBO, ou sur le segment PM-PTO.

Un opérateur qui privilégie l'architecture Point-à-Point formule quant à lui des attentes de longueur maximale de fibre.

Un autre opérateur d'envergure nationale indique qu'il attend de l'OI un affaiblissement optique maximal de 5 dB du NRO à la PTO. Un autre opérateur indique également que le budget optique significatif à ses yeux est du NRO à la PTO.

Plusieurs opérateurs précisent que leurs positions sont sujettes à évolution.

4.1.4 Orientations proposées

Les positions des opérateurs commerciaux soulèvent plusieurs difficultés :

- D'abord, les positions des opérateurs apparaissent assez diverses, ce qui est un facteur de complexité pour un opérateur d'immeuble.
- Une exigence sur le segment PM-PTO semble avoir plus d'intérêt que sur le segment PM-PBO mais pose la difficulté que le bilan PBO-PTO n'est pas connu lors des études d'ingénierie s'il n'y a pas eu pré-étude du raccordement et surtout s'il n'y a pas eu choix des modalités de mise en œuvre (épissures ou connecteurs, pose ou non d'un boîtier de jonction au point de pénétration du logement pour changement de câble...).
- Des opérateurs qui déploient du PON formulent des exigences fortes et qui peuvent être contraignantes sur le tronçon de desserte, alors que le fonctionnement d'un système PON exige avant tout un certain bilan optique de bout en bout entre OLT et PTO.
- Formuler des attentes de longueur maximale de fibre semble moins assuré que de parler uniquement d'affaiblissement, pour la même raison que les modalités de mise en œuvre des équipements optiques peuvent influencer sur ce paramètre.
- Enfin, les valeurs d'affaiblissement de 3 dB en desserte déterminées sur les zones arrière de certains pilotes et figurant dans leurs spécifications techniques semblent difficilement compatibles, dans les zones rurales, avec l'obligation réglementaire qu'un PM ait une capacité d'au moins 300 lignes (décision de l'ARCEP n° 2010-1312, article 3).

Dans ce contexte, les futurs RIP ne devraient être établis qu'après un dialogue approfondi avec les opérateurs sur cette question et ceci d'autant plus qu'ils incluent des zones à habitat dispersé.

Les règles adoptées par certaines collectivités pour leurs études d'ingénierie FttH, à savoir respecter une distance maximale entre NRO et PTO, par exemple 8 ou 10 km, est une précaution louable mais elle n'est pas suffisante, car elle préjuge des réelles contraintes des opérateurs ne serait-ce que parce qu'ils ne comptent pas tous nécessairement établir leurs équipements dans les NRO prévus par la collectivité. Elle préjuge également des modalités de mise en œuvre par leurs installateurs si elles ne sont pas suffisamment définies (connecteurs versus épissures et leur qualité réelle effective). Pour une distance de 4 km, le budget optique mesuré sur deux réseaux différents peut varier du simple au double par exemple.

Il serait donc souhaitable que les opérateurs commerciaux souhaitant souscrire des accès passifs à des lignes FttH publient leurs objectifs techniques en matière d'affaiblissement, de manière à ce qu'ils puissent être prises en compte par les collectivités et OI publics dans la réalisation de leurs schémas d'ingénierie.

En retour, il serait sans doute souhaitable que, dans le cadre de la concertation préalable entre une collectivité souhaitant établir un RIP FttH et les opérateurs, la collectivité leur communique son projet de schéma d'ingénierie. Celui-ci devrait préciser, outre les éléments dont la communication est obligatoire (notamment : position prévue des PM, zone arrière, nombre de lignes), les éléments supplémentaires suivants:

- l'affaiblissement maximal de la desserte par PM entre le connecteur au PM et la PTO (voire la répartition en pourcentage des prises par graduation de la valeur d'affaiblissement)
- les tracés et principales caractéristiques des raccordements distants prévus, le cas échéant
- l'affaiblissement maximal des raccordements distants de PM sur deux points connectés aux extrémités
- l'hébergement proposé pour établir un NRO, le cas échéant.

Ces éléments peuvent permettre à un opérateur de vérifier qu'il peut établir une architecture satisfaisante sur la base de ces éléments, et à défaut de demander à la collectivité d'aménager son projet.

Cette concertation devrait conduire à ce que chaque opérateur indique formellement dans quelle mesure l'ingénierie du RIP lui convient. Elle devrait bien entendu intervenir au cours des études d'ingénierie du RIP, avant tout début de construction.

4.2 Mono-fibre ou bi-fibre ?

4.2.1 Problématique

Pour rappel, dans les zones très denses, l'article 5 de la décision n° 2009-1106 de l'ARCEP impose à l'opérateur d'immeuble de faire droit aux demandes raisonnables des opérateurs souhaitant bénéficier de fibres dédiées pour la desserte de pour chaque logement. En pratique jusqu'à quatre opérateurs peuvent demander chacun la pose d'une fibre mais on constate également des pratiques de partage entre opérateurs. De sorte que les colonnes montantes et les raccordements sur palier sont établis avec 2 ou 4 fibres.

Pour les déploiements en dehors des zones très denses, l'ARCEP a considéré au IV. - 1) de sa décision n° 2010-1312 que « *la remontée d'un réseau en point-à-point multifibres jusqu'à un point de mutualisation de quelques centaines à quelques milliers de lignes est susceptible d'engendrer des problèmes de saturation dans l'infrastructure de génie civil. Par ailleurs, le déploiement d'un réseau multifibres en aval du point de mutualisation a également un impact sur le volume du point de mutualisation, ce qui crée donc, pour une même zone arrière de logements, des contraintes supplémentaires sur l'implantation locale de ces équipements.*

En outre, les travaux préliminaires à l'adoption de la présente décision ont montré que, contrairement aux zones très denses, aucun acteur ne souhaitait bénéficier, à ce stade, de fibre dédiée surnuméraire. Dès lors, qualifier une demande de fibre dédiée de raisonnable ne serait pas pertinent.

En conséquence, la présente décision n'impose pas à l'opérateur d'immeuble de faire droit à des demandes émanant d'opérateurs tiers de bénéficier d'une fibre dédiée. »

Si un opérateur d'immeuble public n'a donc pas l'obligation de déployer une fibre surnuméraire à la demande d'un opérateur commercial, il n'en reste pas moins qu'il peut décider de déployer plusieurs fibres jusqu'au logement, de sa propre initiative.

4.2.2 Pratiques des pilotes

Dès le départ les trois pilotes dont les opérateurs d'immeubles sont liés à des opérateurs commerciaux d'envergure nationale ont décidé de ne poser qu'une fibre par logement en desserte. Ceci confirme le manque d'appétence de ces opérateurs pour une ingénierie multifibres, évoqué par l'ARCEP dans sa décision citée ci-dessus.

Les trois autres pilotes ont souhaité au départ mettre en place une architecture bi-fibre. Mais l'un d'eux a rapidement renoncé, car son déploiement comprenait une importante proportion de parcours aérien et que ses études d'ingénierie ont mis en évidence que le surpoids induit par l'architecture bi-fibre pénalisait trop son déploiement. Il est donc passé au mono-fibre.

Les deux autres pilotes ont déployé en bi-fibre, sans rencontrer ce type de difficulté puisque le segment PM-PBO était construit essentiellement en souterrain et parce que les disponibilités en infrastructures mobilisables se sont avérées suffisantes. Dans les deux cas, les deux fibres étaient soudées à la PTO.

À quoi était destinée la seconde fibre ?

Dans un cas il était principalement envisagé par la collectivité à l'initiative du pilote que la seconde fibre véhicule la distribution de programmes de télévision afin de compléter des services « double-play » (Internet et téléphonie) de certains opérateurs et de faire ainsi bénéficier les ménages d'offres « triple play » (Internet, téléphonie et télévision). Toutefois, au cours du pilote, la collectivité est devenue davantage confiante que des opérateurs d'envergure nationale souscriraient des accès passifs sur son réseau et proposeraient des offres « triple-play » à court ou moyen terme. Étant donné qu'une grande part de sa motivation à déployer le FttH en bi-fibre sur son territoire était d'assurer la disponibilité d'une telle offre « triple play », elle n'est plus certaine de continuer à le faire, au-delà du pilote.

Dans l'autre cas, la collectivité envisageait initialement que la seconde fibre ait un rôle spécifique, différencié de la première. Alors que la première était destinée à satisfaire à l'obligation d'accès passif au PM, la seconde aurait permis de remonter en point à point au NRO sans brassage au PM, afin d'avoir une offre point-à-point au NRO en sus de celle au PM, éventuellement en mode activé. La collectivité envisageait également que la seconde fibre puisse apporter des services d'intérêt général (télésanté par exemple) en parallèle à des services commerciaux apportés par les opérateurs sur la première fibre.

La réflexion de cette collectivité a également évolué au cours du pilote. Elle a conservé l'architecture bi-fibre mais elle a fini par donner à la seconde fibre un rôle identique à la première. En d'autres termes il y a une indifférenciation des deux fibres. Un opérateur d'envergure nationale partenaire du pilote, d'abord réticent au bi-fibre dans la conception initiale de la collectivité, l'a finalement acceptée dans ces conditions. Mais il n'est pas certain que son acceptation sur le pilote vaille acceptation du principe du bi-fibre en général.

L'architecture bi-fibre a permis à un particulier de prendre un abonnement personnel et un autre professionnel, un sur chacune de ses deux fibres. Une entreprise a également pris deux abonnements différents sur ses deux fibres et a déclaré qu'elle aurait même souhaité souscrire trois abonnements sur trois fibres.

Aussi, cette collectivité estime que le choix du bi-fibre, sans différenciation des deux fibres, est pertinent et elle souhaite continuer son déploiement FttH de cette façon sur son territoire, au-delà du pilote.

Il est à noter que dans le cas de ce pilote, l'indifférenciation des deux fibres va jusqu'à faire payer les mêmes frais de raccordement final pour l'utilisation de la première et de la seconde fibre, même si, au moment de l'utilisation de la seconde fibre, le raccordement final a en fait déjà été établi. C'est-à-dire que les recettes de raccordement final de la ligne doublent quand les deux fibres sont souscrites.

On peut enfin évoquer qu'un projet qui avait été initialement présélectionné pour figurer parmi les pilotes a renoncé notamment car il avait prévu une architecture à 6 fibres par lignes immédiatement repoussée par tous les opérateurs approchés pour devenir partenaires de ce projet.

4.2.3 Positions des opérateurs commerciaux

Pour un opérateur susceptible d'utiliser une fibre, l'existence d'une seconde fibre est plutôt vue comme une menace. Si les conditions d'accès à la seconde fibre ne sont pas équivalentes à celles de la première, il peut craindre qu'un concurrent en tire avantage contre lui. Si la collectivité entend apporter un service d'intérêt général sur la deuxième fibre, il peut craindre que cela ne diminue l'intérêt du client final pour la première fibre, donc que cela diminue la pénétration des services commerciaux ou leur recette unitaire.

De plus, quoique les tarifs d'un RIP soient généralement déconnectés de ses coûts (puisque'un RIP ne peut généralement pas recouvrer l'ensemble de ses coûts à travers ses recettes), certains opérateurs craignent que les surcoûts de l'option bi-fibre ne soient répercutés dans les tarifs d'accès au réseau FttH.

Il semble toutefois que les opérateurs puissent s'accommoder du bi-fibre si l'utilisation des deux fibres est indifférenciée de sorte qu'elle permet la souscription de deux abonnements commerciaux dans des conditions équivalentes comme dans le cas du pilote relaté ci-dessus.

4.2.4 Orientations proposées

Tout d'abord, on notera qu'aucun acteur des pilotes, parmi les projets déployés retenus, n'a évoqué un déploiement avec plus de deux fibres. Le choix est donc bien entre une et deux fibres et il devrait être abordé différemment selon le segment de réseau considéré.

- Sur le raccordement final, il semble pertinent de poser deux fibres, sans nécessairement souder la deuxième chez l'utilisateur. En effet le surcoût du câble est marginal et la pose initiale de deux fibres facilite la mise en œuvre d'une seconde fibre si elle s'avère ultérieurement nécessaire, notamment pour des besoins professionnels comme dans les cas rencontrés sur un des pilotes. En particulier, dans le cas d'un raccordement souterrain, la pose de deux fibres évite de devoir tirer un second câble, ce qui peut être problématique si le fourreau de raccordement final a été écrasé entre temps. Ce cas est loin d'être marginal, comme indiqué ci-après dans la section consacrée au raccordement final.
- Sur le segment PM-PBO, en revanche, la pose de deux fibres par prise impacte sensiblement les coûts. Outre les impacts indiqués par l'ARCEP dans la décision citée ci-dessus, le cas d'un pilote a montré qu'un déploiement aérien pouvait se montrer particulièrement sensible à une architecture bi-fibre. Il semble donc plutôt pertinent de se contenter de sur-dimensionner légèrement ce segment (cf. section 5.4 sur le segment PM-PBO).

En l'état actuel de l'offre d'accès aux installations de génie civil pour les réseaux FTTx publiée par France Télécom, un tel surdimensionnement n'a pas d'impact sur le tarif de location de ses installations, puisqu'il ne dépend que du nombre de logements appartenant à la zone arrière du point de mutualisation. Le surdimensionnement est toutefois contraint par les règles d'occupation du génie civil de France Télécom.

Nota : Les considérations qui précèdent ne font pas rentrer en ligne de compte la possibilité de recourir au multiplexage en longueur d'onde sur une seule fibre (en supposant que l'OI gère l'équipement de multiplexage pour le compte des opérateurs commerciaux) car cette technique est encore trop coûteuse.

4.3 Activer ou non ?

4.3.1 Problématique

Dans l'article 6 de sa décision n° 2010-1312, l'ARCEP impose que « l'opérateur d'immeuble offre aux autres opérateurs l'accès aux lignes, au niveau du point de mutualisation, sous forme passive ».

L'ARCEP met l'accent sur l'offre d'accès passive car c'est celle qui minimise la part de réseau en monopole et donc qui maximise la valeur laissée à un opérateur commercial, la maîtrise de son réseau et donc ses possibilités de différenciation. Elle est donc essentielle à l'exercice de la concurrence sur le marché de détail au profit des utilisateurs finals, dans une perspective de long terme. En France, c'est bien l'offre passive du dégroupage qui a permis le développement du marché du haut débit.

La Commission a déjà rendu une décision favorable à un projet de RIP FttH² qui n'avait qu'une offre passive. Celle-ci a été publiée le même jour que les « Lignes directrices communautaires pour l'application des règles relatives aux aides d'état dans le cadre du déploiement rapide des réseaux de communication à haut débit » du 17 septembre 2009. Or, sa version anglaise indique en page 24 « *whatever the type of NGA network architecture that will benefit from State aid, it should (...) satisfy all different types of network access operators might seek (including but not limited to access to ducts, fiber and bitstream)* » (soulignement rajouté). C'est à dire : « quelle que soit l'architecture du réseau de nouvelle génération bénéficiant de fonds publics, il devrait fournir tous les types d'accès au réseau souhaités par les opérateurs, y compris l'accès aux fourreaux, à la fibre et des lignes activées »

Sur ce point, il semble souhaitable que la position de la Commission soit clarifiée à l'issue de la révision de ces lignes directrices, qui a été engagée.

Quoi qu'il en soit, une offre de lignes activées est, en principe, plus accessible à des opérateurs à faible capacité d'investissement ou sans présence locale de leur réseau. Elle permet donc à des opérateurs de rentrer sur le marché et de monter l'échelle de l'investissement et d'acquérir progressivement des ressources de réseau passives. Elle peut également permettre à des opérateurs possédant des atouts particuliers (marque, proximité client, offre à valeur ajoutée...) de rester durablement sur le marché même avec une part de marché faible. Aussi, une offre de lignes activées peut également contribuer à l'exercice de la concurrence, de façon complémentaire à une offre passive dans la mesure où son tarif ne désincite pas les opérateurs à monter dans l'échelle des investissements.

Une offre de lignes activées peut être fournie par un opérateur qui aurait acquis des droits d'accès passif auprès de l'opérateur d'immeuble. Certes aucun opérateur privé ne propose à ce jour d'offre de gros de bande passante très haut débit sur réseau FttH. Mais plusieurs opérateurs d'envergure nationale ont une importante activité de commercialisation de lignes activées DSL et il n'est pas à exclure qu'ils développent prochainement une activité équivalente sur les accès FttH.

La question se pose donc que la collectivité ayant pris l'initiative du déploiement FttH doive faire en sorte qu'un opérateur public (l'opérateur d'immeuble ou un tiers) offre de la bande passante très haut débit, comme on en trouve sur quelques RIP FttH pionniers (à Pau par exemple) et à l'instar de l'offre de bande passante haut débit que l'on peut trouver sur de très nombreux RIP, qu'il s'agisse de bande passante sur accès DSL ou sur boucle locale radio.

² Cf. décision N331/08 concernant le projet THD92 et notamment le § 43 de la décision : « *Services offerts : Le délégataire fournira des services de location de fibre optique nue (ou service de connectivité optique) à l'exclusion de tout service actif permettant ainsi aux opérateurs d'offrir leurs services en optant indifféremment pour les deux architectures « point à point » et « point multipoint »* » et le § 148 : « *Le soutien public va par conséquent accélérer la mise en place d'un réseau passif, neutre, librement accessible ('ouvert') et mutualisé dans les zones moins rentables, tout en assurant, grâce à ses caractéristiques, que la concurrence ne soit pas entravée dans le futur.* »

4.3.2 Pratiques des pilotes

Sur les six pilotes, deux ont choisi d'activer leurs réseaux FttH et de fournir non seulement des accès passifs mais également des lignes activées très haut débit.

Dans les deux cas, le débit est de 100 Mbit/s symétriques et la livraison est proposée soit localement soit à un GIX.

Dans un des deux cas, cette offre n'a pas donné lieu à transaction. Seule l'offre passive a été souscrite, y compris par des opérateurs locaux. Ils doivent donc installer leurs propres équipements actifs localement. Mais ceci a été rendu possible parce que l'exploitant du RIP leur a fourni des prestations de bande passante en collecte, jusqu'à un GIX.

Dans le second cas, l'offre passive a été souscrite par un opérateur d'envergure nationale et l'offre de lignes activées a été souscrite par deux opérateurs locaux.

4.3.3 Positions des opérateurs commerciaux

De manière peu surprenante, les opérateurs ont des positions assez clivées sur la question de l'activation des RIP FttH, selon leur part de marché.

Les opérateurs locaux sont demandeurs d'offres de lignes activées. Mais l'expérience d'un pilote montre qu'ils privilégient l'offre passive si elle est économiquement abordable et qu'ils peuvent trouver des solutions de collecte jusqu'à un de leurs points de présence, car c'est celle qui leur laisse le plus de maîtrise de leur réseau et de possibilité de différenciation.

Au contraire, les opérateurs d'envergure nationale n'envisagent de n'utiliser que des offres passives. Aussi, l'existence d'une offre active sur un RIP non seulement n'attire pas les grands opérateurs puisqu'ils ne souscrivent pas à ce type d'offre, mais peut même constituer un facteur rebutant, car ils peuvent craindre que la collectivité ne favorise son offre de lignes activées par rapport à l'offre passive et qu'elle ne favorise par là-même de petits opérateurs, qui sont la cible de ce type d'offre.

4.3.4 Orientations proposées

Un ensemble de considérations doivent inciter à la réserve concernant l'activation d'un RIP FttH par l'exploitant public :

- L'activation implique des surcoûts non négligeables, non seulement en équipements mais aussi en exploitation, en système d'information et en collecte.
- Elle peut rendre le RIP moins attractif vis-à-vis des opérateurs d'envergure nationale.
- Si le RIP met en place des offres actives, alors que des opérateurs souscrivent également l'offre passive déjà existante, les offres actives ne concernent qu'un faible nombre de clients finals et les investissements correspondant ont plus de difficultés à être rentabilisés.
- L'offre de lignes activées du RIP est susceptible d'être concurrencée à tout moment par celle d'un opérateur qui aurait souscrit un accès passif.
- Introduire cette offre dans le catalogue du RIP soulève une difficile question de cohérence tarifaire entre offres actives et passives avec à la clef un risque de discrimination entre types d'opérateurs.

Le schéma à viser est sans doute que le RIP se contente d'une offre passive et qu'une offre de lignes activées satisfaisante soit offerte par un et idéalement plusieurs opérateurs clients de l'offre passive.

À défaut, l'exploitant public du RIP devra sans doute prévoir d'activer lui-même son réseau. Mais comme il reste exposé au risque d'être concurrencé par des opérateurs clients de son offre passive, il devrait examiner la sensibilité de son plan d'affaires à cette perspective. Il pourrait également n'activer le réseau qu'après un certain délai de commercialisation de l'offre passive en ayant procédé, à l'issue de ce délai, à un constat de carence d'une offre de lignes activées.

4.4 Que construire en amont du PM ?

4.4.1 Problématique

Conformément à la décision de l'ARCEP n° 2010-1312, une collectivité qui souhaite déployer un réseau FttH doit construire un réseau de desserte jusqu'à un point de mutualisation établi « à proximité immédiate du segment de transport du réseau d'infrastructures de génie civil de France Télécom, ou d'une infrastructure de génie civil alternative offrant des conditions d'accès équivalentes » (article 4. de la décision) et leur donnant accès à au moins 300 lignes. Si le point de mutualisation comprend moins de 1000 lignes, le RIP doit également comprendre un raccordement distant et celui-ci doit respecter un certain nombre de principes, notamment tarifaires. Il devrait aussi satisfaire à la condition de proximité précédente.

En revanche, il n'y a aucune obligation réglementaire d'établir :

- des NRO,
- des liaisons de collecte optique pour :
 - o la collecte des NRO,
 - o la collecte des PM de plus de 1000 lignes établis à proximité immédiate d'un réseau de transport d'une infrastructure de génie civil,
 - o la collecte des points de raccordement distant mutualisé (PRDM) établis à proximité immédiate d'un réseau de transport d'une infrastructure de génie civil.

La question d'établir ces éléments de réseau dans le cadre d'un RIP FttH se pose donc.

4.4.2 Mise en place de NRO ou non ?

1. Pratiques des pilotes

Tous les pilotes ont établi un NRO.

À l'exception d'un cas où le NRO a été établi pour les seuls besoins du pilote, le NRO a été dimensionné dans une perspective de concentration de plusieurs PM supplémentaires à terme et d'accueil de plusieurs opérateurs au-delà des partenaires actuels du pilote.

2. Positions des opérateurs

Les opérateurs partenaires des pilotes ont généralement installé leurs équipements dans les NRO publics et ils se sont tous déclarés satisfaits de cette offre d'hébergement.

Seule France Telecom a installé ses équipements dans ses NRA, avec d'autant plus de facilité qu'elle était partenaire de pilotes dont le NRO a été installé à côté d'un NRA.

Par ailleurs France Telecom a annoncé qu'elle travaillait sur une offre d'hébergement dans ses NRA, qui pourrait voir le jour fin 2011.

3. Orientations proposées

À l'exception de France Telecom qui dispose de ses NRA, les opérateurs ne disposent généralement pas de locaux d'hébergement de taille suffisante hors des principales villes françaises.

Aussi il apparaît souhaitable d'établir des NRO dans le cadre de RIP FttH. Il semble logique que l'implantation d'un NRO suive au moins la même règle que celle fixée par l'ARCEP concernant les PM, à savoir la « *proximité immédiate du segment de transport du réseau d'infrastructures de génie civil de France Télécom, ou d'une infrastructure de génie civil alternative offrant des conditions d'accès équivalentes* ».

Aussi, de façon générale, à défaut de pouvoir les implanter à proximité d'un réseau public de collecte, est-il sans doute préférable de les implanter à proximité des NRA où France Telecom dispose d'une collecte optique, potentiellement accessible aux opérateurs alternatifs via son offre Liaison Fibre Optique (LFO) de collecte des NRA, actuellement accessible à condition que les opérateurs alternatifs dégroupent les NRA correspondants.

L'opportunité d'implanter un NRO devra bien entendu faire l'objet d'un échange préalable avec les opérateurs et devra tout particulièrement tenir compte de l'offre d'hébergement dans les NRA de France Telecom lorsqu'elle aura été publiée.

4.4.3 Mise en place de collecte ou non ?

1. Pratiques des pilotes et positions des opérateurs

La collecte a été assurée de deux façons :

- Pour deux pilotes, seuls des opérateurs d'envergure nationale étaient partenaires. Dans chaque cas, le NRO était à quelques kilomètres au moins d'un réseau optique de collecte alternatif mais il était situé à côté d'un NR dégroupé avec des fibres optiques mises à disposition par France Telecom dans le cadre de l'offre LFO. Deux opérateurs ont utilisé ces fibres également pour la collecte du NRO. Mais dans un de ces cas un opérateur alternatif qui ne dégroupait pas le NRA n'a pas pu établir sa collecte avec des fibres de France Telecom car il n'y avait plus de disponibilité. Il a dû entreprendre du génie civil pour se raccorder au RIP proche. De ce fait il n'a pas encore pu commercialiser ses services.
- Les autres pilotes avaient établi leur NRO directement sur un RIP de collecte ou, dans un cas, à proximité (dans un cas il a fallu créer quelques centaines de mètres de génie civil pour raccorder le NRO au RIP proche). Dans ces cas, les opérateurs partenaires ont utilisé le RIP à l'exception de France Telecom qui disposait de son propre réseau à proximité du NRO.

La question de la collecte des PM ne s'est jamais posée puisque, soit les PM ont été colocalisés au NRO, soit ils comptaient moins de 1000 lignes et des raccordements distants ont alors été établis jusqu'au NRO.

2. Orientations proposées

La question d'établir une collecte dans le cadre d'un RIP FttH se pose si les NRO ne sont pas établis sur un RIP de collecte ou si le projet comprend des liaisons entre NRO et PM de plus de 1000 lignes qui ne coïncident pas avec le tracé d'un RIP.

Dans ce cas, trois niveaux de construction de la collecte sont envisageables :

- jusqu'aux NRA opticalisés mais non dégroupés,
- jusqu'aux NRA dégroupés (donc évidemment opticalisés),

- jusqu'à un réseau de collecte ouvert (RIP, autoroute, RTE...).

Le premier niveau assure une continuité optique en collecte mais il est peu ouvert puisque seule France Telecom peut en bénéficier quand les NRA atteints ne sont pas déjà dégroupés. En effet, même si des fibres optiques sont disponibles, il est peu probable qu'un opérateur alternatif en commande car en l'état actuel de l'offre de France Telecom, cela suppose qu'il se mette à dégroupier le NRA concerné, ce qui est contradictoire avec l'investissement dans un réseau FttH.

Le second niveau est davantage ouvert puisque non seulement France Telecom mais aussi le ou les opérateurs dégroupiers des NRA atteints par le RIP FttH disposent d'une solution de collecte. Mais *a contrario*, les autres opérateurs n'auront pas de solution de collecte. Il est ainsi souhaitable que, lorsque la collecte dont disposent les opérateurs a été établie pour le dégroupage sur la base de l'offre de collecte optique de NRA de France Telecom, ces opérateurs puissent également l'utiliser pour leurs clients FttH, comme cela a d'ailleurs été le cas dans deux pilotes.

Le troisième niveau est le plus ouvert.

Du premier au troisième niveau, les investissements croissent généralement, mais le niveau de concurrence sur le marché final croît également de même que les recettes du RIP FttH (puisque davantage d'opérateurs sont susceptibles de l'utiliser). Le choix du niveau de collecte opportun ne peut donc procéder que d'une analyse au cas par cas.

Si une solution assez « ouverte » est privilégiée, l'expérience d'un pilote montre qu'un retard de disponibilité de la collecte publique par rapport à la disponibilité du réseau de desserte peut pénaliser les opérateurs qui ne disposent pas déjà d'une solution de collecte optique. Aussi faudra-t-il veiller à mettre à disposition la collecte concomitamment à la desserte.

5. CONSIDÉRATIONS TECHNIQUES PROPRES À CHAQUE SEGMENT DU RÉSEAU

5.1 Raccordement d'utilisateur final

Le raccordement de l'utilisateur final correspond à la réalisation du segment de réseau allant du Point de Branchement Optique (PBO) à la Prise de Terminaison Optique (PTO) située au domicile ou dans les locaux de l'utilisateur final. Les phases de construction du segment PM-PBO et de raccordement sont souvent distinctes, car elles s'inscrivent dans des calendriers décalés et font intervenir des acteurs potentiellement différents.

Les pilotes ont permis d'expérimenter le raccordement de l'utilisateur en dehors du cas des grands immeubles collectifs sur lequel se concentrent actuellement les déploiements d'initiative privée et d'aborder plusieurs questions relatives à l'ingénierie (techniques de pose, étude du tronçon PBO-PTO...), à la méthodologie (pré-raccordement ou raccordement à la demande) et au financement (co-financeurs, clé de répartition du cofinancement...).

5.1.1 Retours d'expérience des pilotes

Au 31 juillet 2011, plus de 2 400 raccordements avaient été réalisés sur l'ensemble des six pilotes. Ce chiffre masque de fortes disparités puisqu'un pilote a réalisé 70 % de ce total alors qu'un autre n'en avait réalisé aucun. Dans quatre pilotes, les raccordements ont été effectués exclusivement en souterrain (et ce mode de pose compte pour 29 % du total des raccordements), même si d'autres modes de pose seront nécessaires à termes sur la zone arrière du PM. Deux pilotes ont déployé aussi par d'autres méthodes, à savoir en aérien (2%), en façade (1 %) et sur palier (68 %).

En ce qui concerne le passage en façade, les autorisations ont été négociées au moment des études de déploiement du réseau de desserte pour l'un des pilotes, alors qu'un autre compte les demander au fil de l'eau, à chaque demande de raccordement. Certaines autorisations prévoient la possibilité de raccorder via sa façade d'autres utilisateurs que le signataire. La tendance qui se dégage est que ce soit l'opérateur d'immeuble qui détienne les autorisations. Les discussions entre qui, de l'OI ou de l'OC, se charge de les obtenir, sont toujours en cours sur ce point.

Le délai estimé entre la demande de raccordement et sa réalisation est en standard de 6 semaines, 4 semaines au minimum. Les pilotes manquent de recul pour préciser le délai moyen raisonnable.

Le partage des rôles entre OI et OC dans la réalisation des raccordements et surtout la définition détaillée des modalités et le partage de responsabilités n'est pas encore stabilisé et les retours d'expérience sont encore attendus pour définir le ou les modèles.

Deux opérateurs d'envergure nationale ont souhaité réaliser les raccordements eux-mêmes en sous-traitance de l'opérateur d'immeuble pour :

- Maîtriser la relation commerciale avec leurs clients
- Maîtriser la montée en compétence dans le cadre de l'expérimentation, que ce soit sur des problématiques techniques ou budgétaires
- Tester les échanges inter-opérateurs en ZMD.

Les autres opérateurs ont préféré que l'OI réalise le raccordement car il leur a semblé difficile de mettre en place leur propre installateur sur le périmètre limité d'un pilote mais aussi parce qu'ils ont considéré que l'OI serait plus efficace sur le plan opérationnel (par ex. grâce à la mutualisation de moyens lourds telles qu'une nacelle pour les raccordements aériens).

Certains raccordements finals présentent des difficultés particulières, notamment dans les cas suivants :

- Le raccordement est souterrain, mais il n'y a pas de fourreau disponible (obturation, saturation...)
- Les percements à réaliser sont nombreux ou dans des matériaux particuliers (marbre...) ou d'une épaisseur hors norme
- Il faut poser des goulottes ou chemin de câble en propriété privée
- Il y a des difficultés d'accès au passage de câble (combles exigus...)
- Le cheminement en propriété privée est très long.

Les premiers retours d'expérience du raccordement final font apparaître un taux d'échec technique de 10 à 20 % environ. Dans la quasi-totalité de cas, ces échecs sont liés à des contraintes sur le parcours en domaine privé :

- Fourreau d'adduction du pavillon inutilisable (bouché, écrasé, inexistant...)
- Chambre d'adduction France Télécom masquée par la pose d'un revêtement (par ex. lors de la réfection d'une rampe de garage par pose d'enrobé ou de pavés).

La distance moyenne constatée entre PBO et PTO est la suivante :

- Environ 80 m en moyenne pour le raccordement souterrain ou sur poteau, 150 m au maximum (sauf quelques exceptions)
- Environ 15 m pour le raccordement en façade, 30 m au maximum (un seul pilote)
- Environ 15 à 25 m pour le raccordement palier.

Chez l'utilisateur, en grande majorité des particuliers, la pose de la prise optique près de la prise de télévision fait consensus. Néanmoins, si le local est équipé d'un réseau intérieur Ethernet (cas d'entreprises ou de certains logements neufs notamment) elle doit être posée dans la gaine technique logement (GTL). Un OC demande à l'abonné de remplir un questionnaire préalable au raccordement pour recueillir ses attentes en la matière, qu'il transmet à l'OI.

Un opérateur d'envergure nationale insiste sur le fait qu'un raccordement doit pouvoir être réalisé de façon simple. Par exemple, selon lui :

- La réalisation d'un raccordement final à partir de fourreaux ne devrait nécessiter aucune pose de sous-tube et pouvoir être faite par une équipe dotée seulement de moyens légers tels qu'un treuil portable.
- La réalisation des raccordements finals ne devrait nécessiter qu'au maximum deux autorisations : celle de l'occupant du local et, le cas échéant, celle du propriétaire des infrastructures de génie civil où est situé le point de branchement.

Cet opérateur insiste aussi sur le principe que, lorsque les raccordements finals sont réalisés par les OC, l'ingénierie permette la réalisation des raccordements finals dans des conditions non-discriminatoires par rapport aux conditions de réalisation de ces mêmes raccordements finals par l'OI pour son propre compte.

5.1.2 Pré-raccorder systématiquement ou à la demande ?

1. *Problématique*

Les prises de terminaison optique peuvent être raccordées à la demande ou pré-raccordées en nombre. Le raccordement à la demande est conditionné par la souscription par l'utilisateur d'un abonnement auprès d'un opérateur commercial. Au contraire, les prises peuvent être raccordées en une seule campagne pour tous les locaux où des autorisations à cet effet ont été données. On parle alors de pré-raccordement dans la mesure où le raccordement est réalisé indépendamment de l'acte d'abonnement de l'utilisateur final et de toute demande d'un opérateur commercial.

2. *Pratique des pilotes*

Trois des six pilotes ont fait le choix de pré-raccorder la zone d'expérimentation. Parmi ces pilotes, il faut distinguer deux cas :

- Sur deux pilotes, déployés sur des zones bénéficiant d'un bon débit DSL, le pré-raccordement était gratuit et la quasi-totalité des logements ont été pré-raccordés.
- Pour le troisième, une contribution de 60€ était demandée à l'utilisateur final et le pré-raccordement a néanmoins été souscrit sur 32% des lignes, taux à rapprocher du fait que la zone du pilote est assez mal desservie en DSL.

Il semble donc que la contribution des particuliers au pré-raccordement de leur logement ait dépendu du contexte local : une contribution ne leur a été demandée que dans un contexte où la couverture DSL médiocre renforçait la demande de raccordement optique.

Plus précisément, les trois pilotes ayant choisi de pré-raccorder ont mis en place différents schémas de financement :

- Pour le premier, le pré-raccordement était entièrement pris en charge par l'OI.
- Pour le second, l'OI a pris à sa charge 1/6^e des coûts, le reste étant pris en charge par la collectivité ; en contrepartie le raccordement est gratuit pour l'OC au démarrage de la commercialisation.
- Pour le troisième, le particulier contribuait pour 60 €TTC et la collectivité prenait en charge la différence ; le raccordement était facturé 50 €HT à l'OC dans le cas d'un pré-raccordement.

Les OI ayant choisi de pré-raccorder ont demandé comme il se doit l'accord écrit de l'occupant du local concerné, ainsi que, dans le cas d'un immeuble collectif, du propriétaire ou du syndicat de copropriétaires, pour l'accès aux parties communes. À cette fin, ils ont organisé des campagnes d'information avec réunions publiques, permanences, etc.

Les raisons avancées pour les refus sont l'absence d'intention d'abonnement à moyen terme (désintérêt pour l'offre, résidence secondaire...) et la crainte de dégradation des locaux (logement fraîchement rénové).

Le dynamisme des collectivités locales (mairies notamment) est apparu dans deux pilotes comme un élément déterminant du succès de l'opération de pré-raccordement. Leur intervention a autant consisté à conseiller, voire rassurer, les propriétaires et locataires qu'à faciliter le travail de l'OI en prêtant des locaux ou en co-organisant des réunions d'information.

En cas de pré-raccordement, les délais de réalisation imposent, selon un OI, d'anticiper convenablement cette démarche. Dans ce cas, il est souhaitable de démarrer les raccordements en même temps que la mise en place de la desserte, de façon à ce que le réseau soit achevé simultanément du PM à la PTO. Cela évite le décalage temporel important entre les investissements et les encaissements.

Parmi les causes de retard sur le planning, les OI ont notamment cité :

- Les raccordements difficiles (infrastructures à créer)
- Des ruptures de stock de matériel
- Les assemblées générales extraordinaires, car il peut s'écouler plusieurs semaines entre la demande et la réunion.

Les autres OI ont retenu le raccordement à la demande, c'est-à-dire uniquement lorsqu'un usager souscrit un abonnement à un opérateur commercial. Ils justifient leur choix notamment par les surcoûts qu'ils estiment inévitables à la fois parce que la logique du pré-raccordement est de raccorder la totalité des locaux de la zone desservie alors que les taux d'abonnement au FttH devraient être bien inférieurs à 100 % même à moyen terme, mais aussi en raison du risque accru de rencontrer des raccordements problématiques et onéreux. Ces OI ont également indiqué craindre la dégradation (vieillesse, vandalisme, détérioration) des prises installées mais pas en service.

Les OI qui ont choisi le pré-raccordement invoquent les raisons suivantes :

- Coût de mise en œuvre inférieur au raccordement à la demande dans la mesure notamment où le pré-raccordement assure un meilleur remplissage des plannings des installateurs
- Incitation commerciale forte :
 - Présence visible de la prise dans les foyers même si elle n'est pas utilisée
 - Possibilité pour les OC de faire la démonstration de leurs services sur la prise directement
- Simplicité de gestion de la prise en charge des coûts de raccordement par la collectivité, puisqu'elle est réalisée en une seule fois.

Compte tenu de ces avantages, un OI ayant choisi le pré-raccordement estime que la contribution financière des propriétaires et locataires pour le pré-raccordement doit être la plus basse possible voire nulle, surtout dans les zones dans lesquelles l'offre ADSL est satisfaisante.

3. Positions des opérateurs commerciaux

Les opérateurs d'envergure nationale expriment généralement leur réticence par rapport au pré-raccordement sauf, pour certains, si les coûts afférents sont pris intégralement en charge par l'opérateur d'immeuble et que cette pratique n'entraîne aucun surcoût pour eux. Les principaux arguments contre le pré-raccordement sont les suivants :

- Le client voit deux équipes intervenir, l'une pour le raccordement, la seconde pour l'installation de la box, nécessitant la prise de deux rendez-vous
- Surcoût lié au raccordement de 100 % des locaux alors que la demande va s'étaler sur de nombreuses années
- Risque de retarder l'ouverture commerciale en raison des délais importants du pré-raccordement
- Risque que les raccordements construits et non utilisés ne soient pas maintenus et se révèlent inutilisables lorsque l'utilisateur souscrita un service FttH.

Un opérateur d'envergure nationale y est toutefois favorable si cela n'entraîne pas de surcoût pour les opérateurs.

Les opérateurs locaux y sont quant à eux plutôt favorables dans la mesure où le pré-raccordement permet d'avoir une procédure de mise en service du client plus rapide et plus simple, notamment parce qu'il permet de s'affranchir de complications opérationnelles liées aux échanges entre OC et OI. Un opérateur commercial local a en revanche indiqué craindre le pré-positionnement commercial lors du pré-raccordement d'un OC concurrent, filiale ou maison-mère de l'OI.

4. Orientations proposées

D'un point de vue stratégique, dans la mesure où une initiative publique vise à accélérer l'utilisation du FttH sur un territoire, le pré-raccordement peut être préféré car il tend probablement à renforcer la demande d'abonnement.

Du point de vue des délais de réalisation du réseau, le pré-raccordement ne retarde pas nécessairement le chantier si la prise en compte des pré-raccordements est anticipée dès le départ et que les moyens adéquats sont mis en œuvre. Les pilotes qui ont pré-raccordé n'ont d'ailleurs pas particulièrement subi de retard lié à ce choix.

Du point de vue juridique, le pré-raccordement paraît compatible avec le cadre légal. En effet, selon l'article L 1425-1 « *les collectivités territoriales et leurs groupements ne peuvent fournir des services de communications électroniques aux utilisateurs finals qu'après avoir constaté une insuffisance d'initiatives privées propres à satisfaire les besoins des utilisateurs finals et en avoir informé l'Autorité de régulation des communications électroniques* », mais le raccordement d'un usager final ne constitue pas un service de communications électroniques puisque l'article L. 32 du CPCE dispose que « *On entend par communications électroniques les émissions, transmissions ou réceptions de signes, de signaux, d'écrits, d'images ou de sons, par voie électromagnétique.* ». L'article L 1425-1 ne fait donc pas obstacle au pré-raccordement.

Toutefois, comme développé au 7.6, il ne semble pas exister de cadre juridique pour que l'OI puisse faire directement contribuer l'utilisateur final à son pré-raccordement.

En outre, la décision de l'ARCEP n° 2010-1312 du 14 décembre 2010 prévoit que l'OI offre une prestation de raccordement aux OC (art 10).

Certes dans sa décision n°2010-1232 du 16 novembre 2010 concernant une demande de règlement de différend, l'ARCEP indique que « *la réalisation du raccordement palier est un moment privilégié dont les opérateurs commerciaux ont souligné l'importance à multiples reprises.* ». Deux autres règlements de

différend de l'ARCEP sur les zones très denses stipulent de plus que l'opérateur d'immeuble doit, en fonction du choix de l'opérateur tiers auprès de qui un client a souscrit un abonnement à une offre de services à très haut débit :

- soit assurer la réalisation du raccordement palier du client de l'opérateur tiers (décision n°2011-0846 du 21 juillet 2011),
- soit permettre à l'opérateur tiers de réaliser lui-même le raccordement palier de son client (décision n° 2011-0893 du 26 juillet 2011).

Toutefois ces décisions, d'ailleurs prises dans le contexte particulier des zones très denses, ne peuvent sans doute pas être interprétées comme imposant de laisser le choix à l'OC de procéder lui-même à un raccordement final ou de le confier à l'OI.

Du point de vue économique, le bilan du pré-raccordement est difficile à établir car le retour d'expérience est insuffisant pour évaluer précisément ses surcoûts (construction d'une proportion de raccordements qui ne seront jamais utilisés et anticipation de la construction de certains raccordements utilisés plus tard) et ses gains (économie sur le coût moyen des raccordements, effet d'accentuation de la demande). Toutefois étant donné l'importance des surcoûts, il est peu probable que ce bilan puisse être favorable et la prudence devrait plutôt conduire à ne pas pré-raccorder.

En effet, d'une part les économies en termes de coût par prise restent faibles comparées au scénario de construction de raccordement à la demande avec un planning de sous-traitants rempli de manière satisfaisante et d'autre part, les incertitudes sur le taux d'abonnement, rendent le pré-raccordement peu attractif, même en tablant sur un surcroît d'abonnements et donc de recettes. Aussi la prudence devrait plutôt conduire à ne pas pré-raccorder. Le bilan sera d'autant plus défavorable que la vitesse de démarrage de la commercialisation est susceptible d'être pénalisée par un ou plusieurs des freins suivants :

- la zone de déploiement bénéficie d'un bon débit DSL,
- la zone est dégroupée,
- les opérateurs d'envergure nationale n'ont pas cofinancé le déploiement *ab initio*.

5.1.3 Faut-il pré-étudier les raccordements ?

1. Problématique

Un autre sujet controversé parmi les acteurs de l'expérimentation est la question de la pré-étude des raccordements. Certains la considère comme indispensable pour anticiper les contraintes des raccordements (bilan optique de bout en bout, besoin de nacelle, de permission de voirie...) ou leurs aléas (existence d'un fourreau d'adduction utilisable...), alors que d'autres estiment qu'elle mobilise inutilement les équipes techniques et qu'elle présente un surcoût.

2. Pratique des pilotes

La moitié des pilotes a procédé à des pré-études pour tout ou partie des raccordements potentiels.

Ceux qui n'ont pas fait ce choix le justifient par :

- le surcoût et la longueur d'une telle étude
- le délai entre une phase de pré-étude et la construction effective d'un raccordement final, qui peut avoir lieu plusieurs années plus tard de sorte que la pré-étude peut se révéler obsolète (autorisations périmées, modification d'environnement...)
- l'existence d'aléas de raccordement qui ne peuvent être détectés qu'au moment de l'intervention (ex : fourreau bouché)

- le manque d'expérience de l'opérateur d'immeuble
- les délais propres à l'expérimentation.

3. Position des opérateurs commerciaux

La majorité des opérateurs commerciaux considèrent la pré-étude des raccordements comme indispensable quand ils doivent intervenir en sous-traitants de l'OI. Elle leur permettrait en effet de simplifier leur intervention en leur fournissant des informations essentielles à leurs yeux :

- type d'adduction (GC dédié nécessaire...)
- longueur de câble optique nécessaire.
- type d'accès (besoin nacelle, de permission de voirie...)
- identité du PBO de raccordement
- nécessité d'utiliser un support appartenant à un tiers (et donc existence de la convention ad hoc)
- éventuelles contraintes (nécessité de sous tubage d'un fourreau France Télécom...).

Un OC estime de plus que la connaissance par un OC en particulier du coût de mise en œuvre du raccordement pourrait influencer sa démarche commerciale et l'amener à cibler certaines zones du territoire couvert par le PM. La communication d'une pré-étude réalisée par l'OI permettrait alors de garantir la neutralité entre OC. Un autre OC ajoute que lorsque les raccordements finals sont réalisés par les OC, l'ingénierie doit permettre la réalisation des raccordements finals dans des conditions non-discriminatoires par rapport aux conditions de réalisation de ces mêmes raccordements finals par l'OI pour son propre compte.

4. Orientations proposées

La pré-étude présente de nombreux avantages :

- anticiper les coûts et donc mieux gérer la sous-traitance des raccordements
- mieux gérer aussi les rendez-vous avec les particuliers grâce à la réduction des échecs de raccordement et des incertitudes sur la durée des interventions
- anticiper certaines tâches lourdes de raccordement (génie civil, autorisations en façades, autres conventionnements...) qui peuvent alors être faites en amont, par exemple lorsque le raccordement doit passer sur un support appartenant à un tiers (façade, poteau électrique, poteau France Télécom...)
- prévoir la mutualisation de certaines infrastructures de génie civil (ex : poteaux, potelets...)
- mieux maîtriser l'affaiblissement de la ligne jusqu'à la PTO.

La saturation des adductions, les regards revêtus, etc. sont par contre difficiles à localiser lors d'une phase de pré-étude, en particulier lorsqu'ils sont situés en domaine privé.

Dans la mesure où les raccordements finals représentent une part importante des coûts de déploiement des réseaux FttH, la pré-étude de raccordement semble devoir être recommandée en ce sens qu'elle permet d'en maîtriser les enjeux techniques et financiers et qu'elle simplifie l'intervention des OC en sous-traitance de l'OI.

5.2 Raccordement de site technique

Les pilotes ont raccordé en fibre optique ou réservé une fibre pour quatre sites techniques en tout, en l'occurrence des points de diffusion hertzienne fixe ou mobile :

- Deux pylônes de téléphonie mobile pour la collecte du trafic GSM (*backhauling*)
- Un château d'eau pour anticiper la collecte fibre d'une éventuelle station de base hertzienne fixe ou mobile

- Un abribus pour une éventuelle station de base Wifi.

Un OI a de plus prévu quelques fibres pour des caméras de surveillance en entrée et sortie de la commune pilote.

5.3 PBO

Sur les 859 PBO posés où prévus sur l'ensemble des pilotes, on trouve essentiellement des PBO à 6, 8 ou 12 sorties (mono ou bi-fibres selon le pilote).

Les fibres doivent être soudées lors du raccordement. Mais des acteurs des pilotes réfléchissent à d'autres solutions qui pourraient peut-être se révéler plus efficaces à l'avenir (pré-connectorisé...).

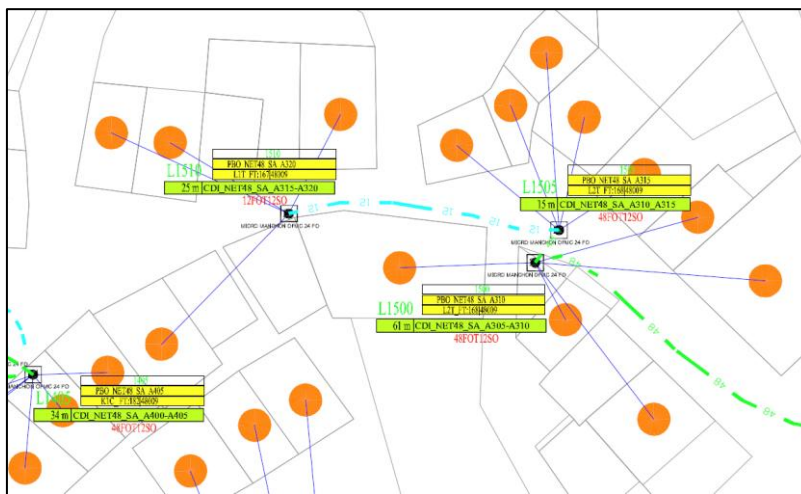


Figure 6 : Exemple de plan de câblage avec attribution des fibres par PBO

Les règles d'ingénierie utilisées pour positionner les PBO sont diverses :

- minimisation de la distance,
- ajustement du taux de remplissage,
- combinaison des deux.

Conformément à la décision n° 2010-1312 de l'ARCEP en date du 14 décembre 2010, l'obligation de déploiement qu'a l'opérateur d'immeuble est de déployer « dans un horizon de temps raisonnable, un réseau horizontal suffisamment dimensionné, entre ce point de mutualisation et la proximité immédiate de l'habitat de la zone arrière ». Cette décision n'impose pas explicitement de déployer jusqu'au PBO mais dans le cadre de l'expérimentation, tous les pilotes ont déployé leur réseau jusqu'au PBO (et même à la PTO pour ceux qui ont pré-raccordé).

Un OCEN a tenu à insister tout particulièrement sur l'importance que le réseau comprenne des PBO situés à proximité immédiate de l'habitat, car il a le souci qu'un raccordement final puisse être réalisé rapidement. Selon lui, il n'est pas envisageable que la réalisation d'un raccordement final nécessite plus d'une demi-journée de travail. Dans le cas contraire, il craint des coûts excessifs, l'engorgement des équipes chargées de la réalisation des raccordements finals et donc la dérive des délais de raccordement.

Même si les méthodes de codification sont diverses, les pilotes ont tous veillé à donner un identifiant précis aux lignes des utilisateurs finals, *a minima* des abonnés, voire la totalité des lignes, selon le cas. Cet identifiant est étiqueté au PBO et est reporté dans le système d'information d'exploitation du réseau.

5.4 Liens optiques de desserte

5.4.1 Dimensionnement

La longueur moyenne entre PM et PBO est de l'ordre de 10 m/ligne sur quatre pilotes. Les deux autres pilotes encadrent cette valeur avec respectivement 4m et 28m/ligne en raison semble-t-il d'un habitat respectivement plus et moins dense que dans les zones des autres pilotes.

Ces résultats illustrent la grande variabilité de ce paramètre déterminant pour le coût de construction d'un réseau FttH, selon les zones de déploiement.

Et encore, les sites pilotes présentent des similitudes qui tendent à réduire cette variabilité. Elle est évidemment bien plus considérable encore si l'on considère l'ensemble de la ZMD.

5.4.2 Ingénierie

Un pilote qui avait déjà réalisé l'ingénierie de plusieurs poches à l'intérieur d'une zone arrière de PM a dû la refaire car il est apparu après échange avec la mairie sur son PLU que des projets immobiliers (de lotissements en particulier) n'avaient pas été pris en compte. Cette expérience confirme la nécessité de bien appréhender, en phase d'ingénierie, les projets d'extension (habitat, zone d'activité...) pour dimensionner convenablement les câbles.

Outre cette exigence, certains pilotes indiquent prévoir systématiquement de la réserve en disponibilité de fibres dans les câbles (par ex. un pilote garde systématiquement de l'ordre de 10% en desserte).

5.4.3 Modes de pose des câbles

Les données remontées des pilotes conduisent au tableau consolidé suivant concernant le mode de pose sur le segment PM-PBO :

Modes de pose	Linéaire (m) PM-PBO	
Fourreaux France Télécom	48 773	71%
Fourreaux de collectivités (y.c. fourreaux électriques)*	13 525	20%
Poteaux électriques existants	3 630	5,3%
Poteaux FT existants	300	0,4%
Façades (câbles plaqués nus ou sous goulotte)	180	0,3%
Adduction d'immeubles et colonnes montantes	200	0,3%
Autres infrastructures existantes (préciser)	81	0,1%
Création GC traditionnel	530	0,8%
Création de GC allégé sous chaussée	1 075	1,6%
Total	68 294	100%

*antérieurement posés en attente

Figure 7 : Linéaires de réseau par mode de pose

Sur un pilote, près d'un quart du linéaire du réseau de desserte a été construit en génie civil propre. Mais il faut noter que l'OI n'avait pas pris en compte le passage de la tarification des fourreaux de boucle locale de France Telecom à la ligne compte tenu du calendrier de ses études, antérieur à la parution de la nouvelle offre. Il est possible aussi que le fait que son PM se trouve à 400m du NRA, donc à un endroit où le dimensionnement du génie civil de France Telecom peut être plus réduit qu'en sortie du NRA ait empêché cet OI de disposer des capacités dont il avait besoin en sortie du PM dans le génie civil de France Telecom.

À cette exception près, les techniques de pose utilisées sont essentiellement le passage de câbles optiques en fourreaux existants. Cette observation doit être mise en perspective avec les délais courts intrinsèques à l'expérimentation qui ont conduit les pilotes à choisir des sites pour lesquels le déploiement serait facilité par la présence de fourreaux existants.

Dans le cas général de la ZMD, la proportion de pose en aérien devrait être plus importante.

La procédure d'accès aux fourreaux de France Télécom s'est avérée difficile à maîtriser par les OI qui n'en avaient pas d'expérience antérieure en particulier en zones très denses. Il ne faut donc pas sous-estimer sa complexité lorsqu'on l'utilise pour la première fois, notamment sur le respect des règles d'ingénierie. En revanche, aucun pilote n'a remonté de difficulté au stade des travaux en domaine public (fourreau saturé ou écrasé notamment).

5.4.4 Cas de recours à la construction de GC

La majorité du linéaire de desserte des sites pilotes a ainsi été établie dans les fourreaux de France Télécom. Cette solution permet de combiner rapidité d'exécution et faibles coûts de travaux par rapport à la construction de génie civil. Les pilotes ont montré que la réalisation de génie civil s'est avérée nécessaire au moins dans deux cas :

- Capacité insuffisante pour passer la totalité des câbles optiques de desserte au départ du NRO/PM
- Raccourcis entre deux zones habitées, permettant une importante optimisation des longueurs de tronçons fibre, en n'utilisant pas les cheminements des fourreaux France Télécom.

5.4.5 Retour d'expérience de la pose en aérien

Près d'une centaine de PBO concernant environ 600 lignes ont été déployés en aérien, principalement sur poteaux mais parfois sur façade, sur trois des pilotes.

Le retour d'expérience de l'OI ayant le plus pratiqué la pose en aérien est très positif. Il estime que les déploiements en aérien sont simples et rapides. Deux autres ont toutefois exprimé des difficultés à déterminer leur ingénierie (choix de matériels...) pour ce nouveau mode de pose.

Lorsque l'étude d'un poteau concluait à la nécessité de le remplacer, des solutions ont été trouvées au cas par cas comme le contournement (déviation) du réseau pour éviter le poteau défectueux et au final sur un pilote par exemple, un seul poteau sur 38 concernés par le déploiement a été changé pour le déploiement FttH.

Les poteaux utilisés n'ont été que des poteaux d'ERDF. À cet égard, la convention type ERDF a fait l'objet de réserves de la part de certains OI qui avaient à l'utiliser pour la première fois, notamment en raison des conditions de partage de coûts d'enfouissement des réseaux électriques. Ces OI ont déclaré leur intention de s'impliquer pour que cette convention type soit prochainement revue, au niveau national.

Les déploiements sur poteaux France Télécom sont prévus sur plusieurs pilotes (convention d'expérimentation) mais les travaux étant réalisés postérieurement à la clôture de l'expérimentation, les retours d'expérience à ce sujet ne pourront pas être intégrés au présent recueil.

Le passage en façade a été utilisé pour la pose de PBO et pour le raccordement final, sur des segments terminaux du réseau. L'obtention de l'autorisation peut nécessiter plusieurs relances et le délai correspondant peut être long. In fine, le taux de refus des propriétaires est négligeable sur un des pilotes qui a bénéficié de la forte implication du maire à ce sujet. Ailleurs le processus de relance est en cours et le taux de refus est encore difficile à évaluer.

Pour rappel, en cas de refus du propriétaire ou de l'assemblée des copropriétaires, il existe des servitudes prévues par l'article L 48 et R20-55 à R 20 62 du code des postes et communications électroniques qu'il revient aux maires d'instituer.

S'il y a à l'avenir de réels problèmes sur cette question, il faudra envisager d' « industrialiser » ces servitudes que les opérateurs ont toujours hésité à mettre en œuvre compte tenu de la lourdeur de la procédure et des délais assortis ainsi que de la réticence des maires à imposer ces servitudes à leurs administrés³.

5.5 Point d'aboutement (PA)

Le point d'aboutement ou PA est un équipement optique intermédiaire entre PM et PBO, où s'éclatent des câbles venant du PM. Cette notion purement technique est utilisée par deux opérateurs d'immeuble. L'un d'eux indique en avoir déployé une petite dizaine sur deux zones arrière de PM et qu'ils ne jouent pas le rôle de PBO. Mais aucun n'en donne une définition précise dans ses spécifications techniques. Dans les pilotes où apparaît la notion de PA, ce n'est pas un paramètre de facturation, comme il peut l'être dans l'offre d'accès en dehors des zones très denses, publiée par France Telecom le 21 juillet 2011.

Les pilotes ne permettent donc pas un retour d'expérience précis sur cette notion qu'il faut relativiser dans la mesure où elle est une notion d'ingénierie propre à certains OI et qu'elle n'a pas d'existence réglementaire.



Figure 8 : Point d'aboutement situé dans une chambre

³ À ce propos un opérateur a suggéré la mise en œuvre de la procédure de déclaration d'utilité publique (DUP) pour favoriser les déploiements en façade. Cet instrument semble inadapté à l'espèce dans la mesure où une DUP est un acte par lequel la personne publique – État ou collectivité territoriale- affirme que la réalisation d'une opération immobilière présente une utilité publique suffisante pour justifier l'emploi de la procédure d'expropriation. En l'espèce du déploiement des réseaux FTTH en façade d'immeuble, nulle expropriation n'est requise ni même utile.

5.6 PM

5.6.1 Retours d'expérience des pilotes

1. Matérialisation des PM

Huit PM ont été créés pour la desserte des sites pilotes. Le mode d'hébergement de ces PM est un local (2 cas), un *shelter* (2 cas) ou une armoire de rue (4 cas)

Les dimensions des armoires de rue sont toujours 1600*1500*450 mm (L*H*P).



Figure 9 : Exemple de PM en armoire de rue (à gauche) avec tiroir et cassettes de distribution (à droite)

2. Capacité

Ces PM rassemblent de 380 à 2880 lignes au maximum. Chaque OI a prévu une réserve par rapport au nombre de lignes identifiées dans la zone arrière, afin d'en anticiper l'éventuelle augmentation (accroissement de population ou du nombre d'entreprises, modification du PLU...). Cette réserve d'espace pour accueillir des têtes de câbles du réseau de desserte est de 10, 20, 30 ou 50 % de lignes supplémentaires selon les pilotes (le cas de 50% concernant un site avec de fortes prévisions de croissance).

Quant à la réserve côté amont, les OI ont dimensionné les PM de façon à accueillir généralement quatre opérateurs (jusqu'à huit pour un pilote dont le PM fait office de NRO et propose un espace d'hébergement dédié), typiquement trois en PON et un en point à point, ou en prévoyant 200 % des lignes de la zone arrière à partager.

La réduction de la capacité maximale du PM est envisagée par un OI pour faire de la place à un éventuel opérateur supplémentaire en cas de saturation. On note également un cas où les équipements de NRO sont installés dans l'armoire du PM et où l'OI envisage de les déplacer sur une autre zone lorsqu'elle sera construite, afin de libérer 50 % d'espace supplémentaire.

3. Aménagement

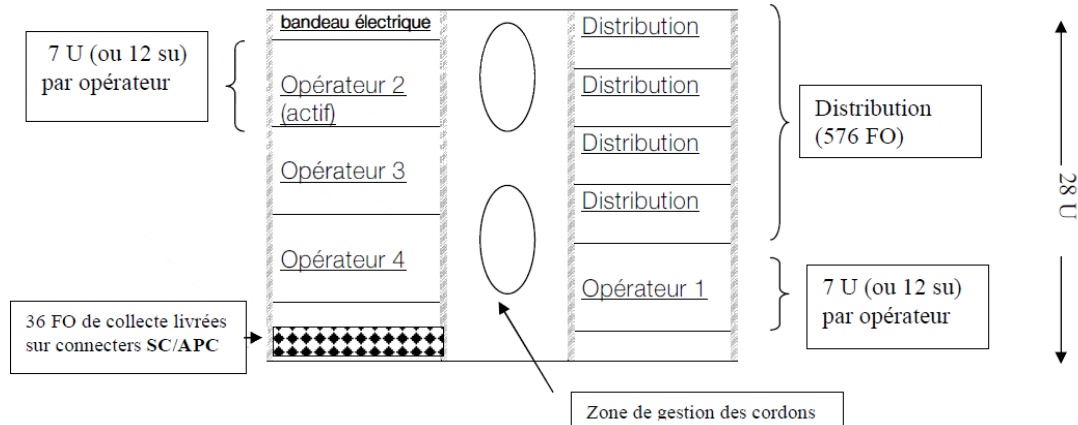


Figure 10 : Schéma de principe d'un PM (ici en armoire)

À l'intérieur du PM, les OI ont dimensionné les espaces opérateurs de différentes manières, selon la configuration du PM:

- en local : un espace dédié aux opérateurs, pour l'implantation de leur propre baie (300 ou 600mm) ou la fourniture d'une baie,
- en armoire ou *shelter* : 4 emplacements de 7U ou 12su correspondant chacun à 50 % des lignes de la zone arrière par opérateur et ceci pour trois opérateurs PON et un point à point.

La moitié des OI n'a pas prévu d'emplacement de réserve pour une éventuelle armoire supplémentaire mais les espaces de réserve disponibles dans leurs PM ne le rendaient pas indispensable.

Les OC considèrent que l'espace disponible qui leur est dédié est suffisant, notamment pour ce qui concerne l'installation et le brassage des premiers abonnés. Ils attendent des retours d'expérience de PM utilisés à pleine charge.

En ce qui concerne l'aménagement du PM, les rôles semblent être clairement distribués entre l'opérateur d'immeuble et les opérateurs commerciaux :

- les tiroirs et cassettes côté amont (destinées à recevoir les équipements propres aux OC) sont fournis et installés dans cinq cas sur six par l'opérateur commercial en tenant compte des spécifications des STAS de l'opérateur d'immeuble
- les autres équipements du PM (environnement électrique, thermique...), sont tous fournis et installés par l'OI. Ces services sont inclus dans la prestation d'IRU ou de location pour un seul des six pilotes
- les équipements actifs de l'OC sont installés par celui-ci.

Les opérateurs commerciaux disent préférer pour des raisons de facilité de manipulation (réduction du risque de casse des fibres) les solutions pour lesquelles les fibres du réseau de desserte arrivant au PM sont connectées. Tous les OI ont retenu le SC-APC comme type de connecteur sur les têtes de câbles de desserte. Cette connectique standard convient aux OC. Dans le cas du PON, les raccordements se font via des pigtaills⁴ longs soudés en sortie de coupleurs et lovés dans les espaces de réserve ou bien via des jarretières ou des breakout⁵. Dans ce dernier cas, les jarretières et breakout sont fournis par l'opérateur commercial en fonction des spécifications de l'OI dans quatre pilotes et par l'OI dans les deux autres cas.

⁴ Câbles d'une voire deux fibres optiques connectées à une extrémité

⁵ Câbles optiques constitués de plusieurs modules de fibres optiques (12, 24, 48...) connectées aux deux extrémités

4. Sécurité d'accès

Les modalités d'accès aux PM varient selon les pilotes. Un dispositif de clé « intelligente » permet sur certains d'entre eux de régler l'accès à tous les PM selon l'opérateur commercial, les jours et plages horaires autorisées ou demandées. Le dispositif consiste en une puce programmable insérée dans la clé qui communique avec le barillet des serrures. Ce dernier fonctionne sur piles de façon à ne pas dépendre d'une alimentation électrique qui n'est pas systématique dans les PM. Ce type de dispositif est couramment utilisé par les opérateurs mobiles pour l'accès à leurs sites d'émission.

Pour d'autres pilotes, un accès par passe biométrique ou simple clé a été retenu.

5. Hébergement d'équipement actif

Conformément à la décision n° 2010-1312 de l'ARCEP en date du 14 décembre 2010, tous les pilotes ont intégré à la conception des PM la possibilité d'accueillir des équipements actifs à la demande d'un OC. Cette possibilité est assurée soit parce que le PM est au NRO et bénéficie de ce fait d'une alimentation électrique sécurisée et d'un système de régulation et de surveillance, soit parce que le PM se trouve dans une armoire ayant notamment les caractéristiques suivantes :

- espace réservé pour un tableau électrique et une adduction ERDF,
- espace réservé pour une régulation thermique,
- double peau avec toit à voûtes de ventilation pour permettre le fonctionnement de la régulation thermique.

L'hébergement d'un équipement actif en armoire a été demandé sur l'un des pilotes. En conséquence, l'armoire a été alimentée en 230 volts, non secouru. L'installation de l'équipement actif a posé des difficultés qui semblent néanmoins surmontables.

Sur un plan général, un opérateur d'envergure nationale rappelle que l'OI doit, conformément à la décision susvisée, fournir un accès électrique au PM dans des conditions raisonnables et non-discriminatoires, de sorte que cet accès devrait être fourni préalablement à l'ouverture commerciale des points de mutualisation.

6. Intégration paysagère

Le déploiement de PM dans un environnement urbain peut devoir prendre en compte des exigences de discrétion paysagère qui peuvent ne pas être sans conséquences sur les délais et les coûts du chantier. La présence d'une antenne parabolique destinée à capter la TNT a ainsi été refusée temporairement par la mairie sur l'un des pilotes. Sur un pilote, le PM est une armoire intégrée dans un abri technique construit de façon traditionnelle.



Figure 11 : Exemple de PM bénéficiant d'une intégration paysagère

De plus, les constructions envisagées doivent être validées par l'architecte des bâtiments de France (ABF) lorsqu'elles sont en co-visibilité et à moins de 500 m d'un édifice classé ou inscrit comme monument historique. Les délais d'instruction des dossiers ont été de 2 semaines à 2 mois selon les pilotes.

Sur les pilotes, les exigences des ABF ont été :

- Pose d'un toit incliné sur le *shelter* et une armoire PM dans le centre d'un bourg
- Coloration gris sombre imposée à une armoire PM et au NRO
- Déplacement d'un PM de quelques mètres pour éviter des préconisations trop complexes à mettre en œuvre.



Figure 12 : NRO (à droite) peint en gris foncé sur prescription de l'ABF en raison de sa localisation dans le périmètre de l'église classée monument historique (à gauche)

Les principales remarques formulées par les pilotes au sujet des préconisations de l'ABF, outre l'éventuel surcoût, est que la couleur sombre génère des risques de surchauffe des équipements actifs dans une armoire ou *shelter* exposé au soleil.

5.6.2 Privilégier les petits PM en armoire ou les gros PM en *shelter* ou local quand le choix est possible ?

1. Problématique

Les PM peuvent être hébergés dans plusieurs types d'abri (locaux en dur, *shelter* ou armoire de rue) en fonction du nombre de lignes qui doivent être gérées, du foncier disponible et des arbitrages budgétaires.

2. Pratiques des pilotes

Trois types d'abri ont été retenus par les pilotes pour héberger leurs PM.

Deux pilotes ont installé leur unique PM faisant office de NRO dans un local en dur. Pour l'un d'entre eux, il s'agit d'un local préexistant de 44 m² disposant de suffisamment d'espace disponible pour y ajouter l'équipement d'un PM pouvant desservir près de 2 000 lignes. Pour l'autre, une surface de 8 m² dédiée à un PM faisant office de NRO pouvant desservir jusqu'à 1 150 lignes a été intégrée à un local technique municipal en cours de construction.

Deux autres pilotes ont installé le PM dans un *shelter* dédié, l'un de 20 m² qui héberge aussi le NRO et pouvant desservir jusqu'à près de 3 000 lignes, l'autre de 3,4 m² pouvant desservir près de 2 000 lignes.

Enfin, deux pilotes dont l'OI est filiale d'un même opérateur d'envergure nationale ont retenu une solution de PM en armoire de rue de dimensions (L×H×P) 1 600×1 500×450 mm pouvant desservir 380 lignes au maximum.

Il est à noter que les pilotes n'ont pas mis en évidence de problème de taille excessive de PM sur les PM les plus gros (qui comptent environ 2000 lignes).

3. Positions des opérateurs

Les opérateurs commerciaux considèrent généralement l'hébergement du PM en *shelter* ou local comme la solution la plus confortable. Ce type d'hébergement présente à leurs yeux les avantages suivants :

- Souplesse de dimensionnement grâce à l'espace disponible
- Possibilité d'utiliser tous les équipements actifs standards
- Mutualisation entre un grand nombre de fibres des ressources connexes (collecte, accès à l'énergie pour l'actif)
- Meilleure rentabilité des équipements actifs grâce à un grand nombre de clients potentiels
- Pérennité et robustesse
- Confort d'intervention
- Maintien d'un environnement télécom approprié : sécurité d'accès, propreté, protection des équipements contre l'extérieur (intempéries, pollution, dégradations...).

A contrario, les armoires de rue en revanche présentent, selon ces OC, les inconvénients suivants :

- Vulnérabilité au vandalisme et aux accidents causés par des véhicules (armoires sur le bord de la route, dans un parking...)
- Vulnérabilité de l'armoire et donc des fibres et connecteurs à la poussière, la pollution ou l'eau (risque d'encrassement à terme)

- Obligation pour certains OC de développer des équipements actifs « outdoor » spécifiques pour équiper dans les armoires
- Multiplication du nombre de PM en raison de ses faibles capacités
- Complexité de l'installation d'équipements actifs
- Nécessité d'une protection particulière (tente ou bâche par ex.) lors des interventions techniques en cas d'intempérie.

Le recul manque encore chez les OC, mais ils jugeront la pertinence du choix des armoires de rue à la capacité des OI à les maintenir en conditions opérationnelles sur le long terme et notamment lorsqu'un grand nombre de brassages d'abonnés aura été effectué.

4. Orientations proposées

Les réserves sur les armoires de rue exposées ci-dessus sont évidemment à prendre en compte. Il faut également noter que:

- L'armoire de rue n'est adaptée que pour des secteurs d'environ 400 lignes maximum. Son domaine d'emploi est donc très contraint puisque, conformément à l'article 3. de la décision n° 2010-1312 de l'ARCEP, « *sauf situation exceptionnelle qu'il appartiendra à l'opérateur d'immeuble de démontrer, la zone arrière d'un point de mutualisation regroupe au moins 300 logements ou locaux à usage professionnel existants au jour de son installation* ».
- Elle est peu évolutive en capacité côté aval (réserve faible) et amont (difficulté à accueillir davantage d'opérateurs).
- La multiplication d'armoires oblige les opérateurs à disséminer leurs équipements. Elle défavorise donc les opérateurs qui posent des actifs. À cet égard, si un OI déploie des armoires de rue en nombre, il pourrait envisager de proposer aux opérateurs une prestation d'assemblage en usine de leurs équipements, y compris d'éventuels équipements actifs, avant installation (de façon analogue à ce qui est prévu dans l'offre PRM de France Telecom, relative à la montée en débit DSL). Cette prestation pourrait être attractive pour les opérateurs tout en améliorant l'efficacité économique globale du déploiement.

Il faut toutefois noter que le choix entre armoire de rue et *shelter* ou local peut être dicté par l'environnement : l'armoire de rue est généralement facile à déployer partout sauf en centre villes, tandis que la rareté des surfaces disponibles, les coûts du foncier ou encore les contraintes de l'intégration paysagère peuvent empêcher une solution de type *shelter* ou local.

Sur le plan économique, il n'est pas possible à ce stade de déterminer a priori quel type de solution est la plus favorable car outre les évidentes différences des coûts d'hébergement, il faut prendre en compte les effets induits sur le câblage optique. Seule une étude d'ingénierie complète sur une zone donnée permet de conclure.

Le choix du type d'hébergement sur une zone devrait donc dépendre d'abord de la taille des poches à couvrir, de l'existence d'opportunités d'implantation d'un local ou d'un *shelter* et des analyses économiques de l'étude d'ingénierie de cette zone.

Toutefois, en principe, en raison de ses faiblesses et du manque de recul sur son utilisation pour des déploiements FttH, l'armoire de rue pourrait n'être choisie qu'avec modération. Il semble plutôt judicieux de privilégier une architecture de PM hébergés en local ou *shelter*, pouvant desservir chacun au moins 1 000 lignes (et 2 000 lignes maximum en *shelter*, selon un opérateur d'envergure nationale).

Et dans cette perspective, il sera intéressant que la collectivité à l'initiative du RIP recense l'ensemble des opportunités de mobilisation de locaux aptes à héberger un PM ou un NRO, notamment dans le patrimoine immobilier public.

5.7 Raccordement distant

5.7.1 Retours d'expérience des pilotes

Les trois pilotes pour lesquels les PM n'étaient pas au NRO comprennent tous moins de 1000 lignes. Conformément aux exigences de la décision n° 2010-1312 de l'ARCEP, les trois OI ont prévu une offre de raccordement distant. En moyenne sur les trois cas, le raccordement distant a une longueur de 3 000 m et il a été réalisé à 90% en fourreaux existants appartenant à France Télécom et pour les 10% restant essentiellement en fourreaux de collectivités.

Dans deux cas gérés par des OI d'un même groupe, le raccordement distant comprend 36 fibres soit environ 1 fibre de raccordement distant pour environ 10 lignes du PM. Dans le troisième cas, le raccordement distant comprend 288 fibres soit environ 1 fibre de raccordement distant pour environ 3 lignes du PM.

Cette différence conduit à s'interroger sur le dimensionnement de cette liaison.

5.7.2 Quel dimensionnement en nombre de fibres ?

1. Problématique

Le dimensionnement du raccordement distant a évidemment un impact sur son coût. Un dimensionnement plus généreux n'a qu'un impact marginal sur le prix global si l'on considère le surcoût de fourniture et d'installation du câble. En revanche il induit des surcoûts de location de fourreau à France Telecom, si le segment NRO-PM se situe sur la boucle locale cuivre (car le tarif de location est proportionnel à la fois à la longueur et au diamètre du câble) ainsi que des surcoûts d'épissurage aux extrémités sauf si l'opérateur décide de laisser cette réserve lovée en attente au lieu de la connecter. Il peut aussi induire un surcoût ou des contraintes sur le dimensionnement des locaux d'extrémité (PM et NRO). Mais il peut surtout induire un surcoût majeur si le diamètre du câble conduit à une saturation des infrastructures et oblige à procéder à la construction d'un nouveau génie civil.

Inversement, un dimensionnement plus généreux du raccordement distant permet de proposer plus facilement des lignes point-à-point jusqu'au NRO, notamment pour des entreprises fortement consommatrices voire pour des particuliers. Il peut donc permettre de percevoir des recettes supplémentaires. Il constitue également une réserve pour le cas où l'évolution des besoins de fibre serait beaucoup plus dynamique que prévue aujourd'hui (par exemple : demande plus fréquente d'une deuxième fibre chez les utilisateurs, besoin de fibrer des équipements communicants sur le domaine public...). À ce titre il permet d'éviter des réinvestissements.

2. Pratiques des pilotes

Les deux dimensionnements observés dans les pilotes ont été décrits ci-dessus.

Dans le premier cas, l'OI a fait exprimer ses besoins aux opérateurs partenaires, qui étaient tous des opérateurs d'envergure nationale. Trois opérateurs ayant fait le choix d'une architecture PON ont exprimé le besoin de 2 à 6 fibres selon leur part de marché. Un opérateur a choisi d'expérimenter une architecture Point-à-Point avec un *switch* au PM, et a exprimé en conséquence le besoin de 2 fibres de raccordement distant. Au plus, le besoin total exprimé était donc de l'ordre de 12 fibres et l'OI a estimé que la pose d'un câble de 36 fibres satisferait convenablement les besoins en laissant de la marge.

Dans le second cas, l'OI a souhaité pouvoir satisfaire largement les demandes d'opérateurs souhaitant disposer de lignes en point-à-point jusqu'au NRO jusqu'à une part de marché de ces opérateurs de l'ordre de 30%. D'où la pose d'un câble de 288 fibres pour un PM de près d'environ 1000 lignes.

3. Positions des opérateurs

Les positions exprimées par les opérateurs à ce sujet sont diverses.

Un opérateur d'envergure nationale estime qu'il faut dimensionner de façon assez restrictive pour limiter le risque de saturation du génie civil notamment vers le NRO.

Un autre incite au contraire à dimensionner suffisamment pour laisser la possibilité aux opérateurs de faire évoluer à court/moyen voire long terme leur architecture de réseau.

4. Orientations proposées

Le raccordement distant doit évidemment être dimensionné en prenant d'abord en compte les demandes des opérateurs souhaitant souscrire des lignes. À cet égard, si la demande d'un opérateur particulier conduit à devoir dimensionner fortement le raccordement distant et que cela se traduit par des surcoûts significatifs, il pourrait être appelé à supporter ces surcoûts, en jouant sur le degré de dégressivité de la tarification en fonction du nombre de fibres. Il s'agit de trouver un juste équilibre entre une tarification trop peu dégressive qui serait dissuasive pour un opérateur qui aurait besoin de souscrire de nombreuses fibres et une tarification trop dégressive qui ne permettrait pas de recouvrir les surcoûts de dimensionnement même si de nombreuses fibres étaient souscrites.

Il faut également prévoir une première réserve pour :

- de futurs opérateurs ne souscrivant pas *ab initio* mais susceptibles de souscrire des lignes à moyen terme
- le raccordement point-à-point du NRO des éventuels utilisateurs professionnels majeurs de la zone et des sites techniques (sans couplage au PM, pour qu'ils puissent disposer de toute la performance d'une fibre dédiée).

Il convient enfin sans doute de prévoir une seconde réserve pour couvrir des besoins non identifiés à ce jour, par exemple d'au moins 25% des besoins identifiés aux deux étapes précédentes. Cette réserve pourra être d'autant plus importante que les surcoûts induits sont faibles.

En tout état de cause, il faudra autant que possible ménager la possibilité de passer un câble supplémentaire sur le parcours du raccordement distant, par exemple grâce au sous-fourreautage, pour anticiper le cas où sa capacité s'avèrerait insuffisante, et ce sans avoir à construire du génie civil. Si cela n'est pas possible, cela doit inciter à maximiser la réserve de capacité du câble de raccordement distant.

5.8 NRO

Trois pilotes ont colocalisé le NRO et les PM desservant la zone d'expérimentation. Pour les trois autres, le NRO est un local ou *shelter* de 10, 15 et 120 m² permettant d'accueillir entre 4 et 8 opérateurs. Dans deux cas, le NRO a été positionné à proximité immédiate du NRA et dimensionné pour toute la zone arrière du NRA. Dans le troisième cas, le NRO existait avant le lancement des sites pilotes. À noter que dans un cas, la création d'un NRO a nécessité l'obtention d'un permis de construire.

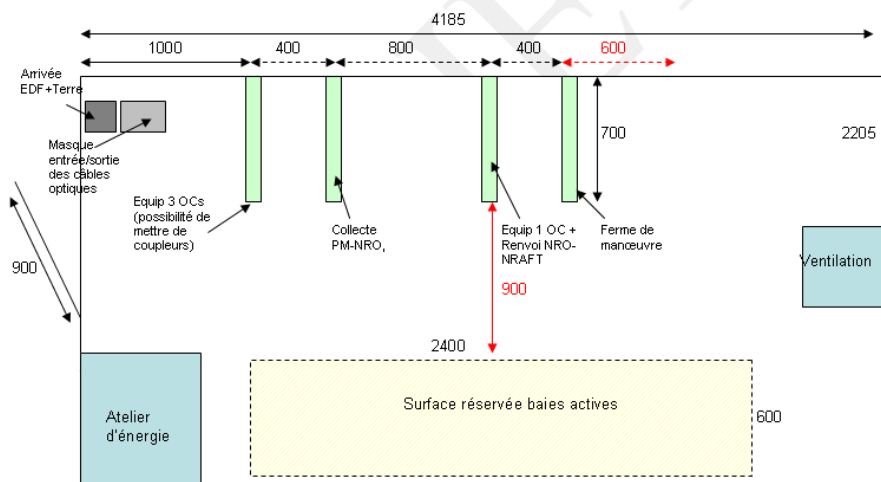


Figure 13 : Exemple de schéma de principe de l'intérieur d'un NRO



Figure 14 : Exemple de fermes optiques à l'intérieur d'un NRO accueillant les têtes de câbles du réseau de desserte

L'appétence des opérateurs commerciaux pour s'installer au NRO est forte, d'après les OI, sauf pour France Telecom qui installe ses équipements dans ses propres locaux.

6. POINTS DE VIGILANCE DANS LES PROCESSUS DE CONSTRUCTION ET D'EXPLOITATION

Ce chapitre ne vise pas à décrire étape par étape comment conduire un projet FttH, mais simplement à signaler quelques points critiques dans le déroulement d'un projet FttH, qui sont ressortis des pilotes.

6.1 Organisation de projet

Comme le montrent les problématiques exposées dans ce recueil et la liste de tâches en annexe, le déploiement d'un réseau FttH est un projet complexe et exigeant qui nécessite d'appliquer les bonnes pratiques classiques de gestion de projet et de dimensionner correctement les ressources humaines qui y sont affectées. Les charges de pilotage ne doivent pas être sous-estimées.

De son côté, une collectivité à l'initiative d'un pilote a généralement mis en place une équipe projet légère constituée par :

- Un chef de projet technique, plus ou moins impliqué par rapport à l'OI
- Un correspondant administratif et/ou juridique, pour la gestion notamment de la convention avec l'OI et celle avec la Caisse des dépôts
- Des ressources d'assistance à maîtrise d'ouvrage technique, économique et/ou juridique, sur la moitié des pilotes.

Cette équipe a parfois pu bénéficier du soutien du maire. Son implication a été particulièrement importante dans un pilote qui a pratiqué le pré-raccordement, pour convaincre ses administrés de l'autoriser.

Les OI ont quant à eux mis en place des équipes plus étoffées, à l'instar de celle schématisée ci-après :



Figure 15 : Exemple d'organigramme projet d'un OI

La planification du projet doit être particulièrement précise et suffisamment anticipée dans la mesure où le projet fait intervenir de nombreux tiers qui doivent être coordonnés. La planification doit aussi permettre de

prendre en compte les délais, parfois longs, nécessaires à l'obtention de certaines autorisations ou à la signature de conventions particulières. Enfin, une certaine souplesse doit être donnée à la prévision pour intégrer les aléas classiques dans la gestion de projet, mais potentiellement démultipliés ici par le nombre de parties prenantes et la maturité encore faible du domaine.

Il est recommandé de prévoir des réunions de projet systématiques et d'impliquer la ou les collectivités concernées (notamment les mairies) qui peuvent faciliter l'obtention des autorisations en desserte et en raccordement final, mais aussi participer à la sensibilisation de la population au projet.

6.2 Ingénierie

À la lumière des pilotes, deux questions relatives à la démarche d'ingénierie doivent particulièrement retenir l'attention :

6.2.1 Quelles sources de bases adresses pour la géolocalisation des lignes ?

1. *Problématique*

Le recensement préalable des adresses d'une zone de déploiement permet aux OI de quantifier les zones arrière de PM et de dimensionner ses équipements, ses ressources et ses moyens, à travers son étude d'ingénierie.

Il existe plusieurs façons d'effectuer ce recensement, soit à partir de bases de données en particulier commerciales soit par une reconnaissance visuelle sur le terrain.

La précision des bases de données s'avère problématiques en ZMD. À noter que l'identification des logements en zone hyper rurale (cas où des logements n'ont pas d'adresse) n'a pas été abordée dans l'expérimentation, or on peut craindre qu'elle soulève encore plus de difficultés.

Une fois le nombre de lignes identifié, la normalisation des adresses est indispensable pour automatiser les échanges entre OI et OC. Notamment, l'usage établi en zones très denses est que l'OI communique aux OC les adresses raccordable dans un fichier d'informations préalables enrichies (dit fichier «IPE»). Les rubriques de ce fichier correspondent à des obligations réglementaires (article R. 9-2 du CPCE et la décision n° 2009-1106 de l'ARCEP) ou répondent à des besoins opérationnels liés à la mutualisation. Le format de ce fichier est défini en groupe de travail inter-opérateurs et est publié par l'ARCEP. Toutefois ce fichier ne fixe pas de norme pour la source et le codage des adresses.

2. *Pratiques des pilotes*

Les méthodes utilisées par les porteurs des pilotes pour évaluer le nombre de lignes potentielles des zones de déploiement au moment du dépôt du dossier ont été diverses :

- Piquetage Terrain (relevé de boîtes aux lettres)
- Étude commandée par la commune
- Base de données commerciales ou non (e-Logement, Mediapost/Hexapost, INSEE ...)
- Fichier client électricité.

À la suite du déploiement effectif des réseaux, des pilotes ont constaté, à périmètre constant, des écarts non négligeables, de l'ordre de 15 à 50 % par rapport à des bases commerciales. Dans un pilote, une même zone comptait 700 logements selon une base, 769 selon une autre, alors que le relevé terrain en a révélé 846.

Le relevé de boîtes aux lettres n'a pas non plus donné entière satisfaction, selon un pilote qui a notamment constaté que certains foyers partageaient logement et boîte aux lettres.

En ce qui concerne la localisation, l'identification et la formalisation des adresses, un pilote s'est appuyé sur la secrétaire de mairie qui a aidé par sa connaissance locale au rapprochement entre plan de cadastre et formulaires d'autorisation de raccordement.

Au 31 juillet 2011, les pilotes manquaient encore de recul sur le codage des adresses mais ils constataient que l'absence de normalisation conduit à des erreurs d'identification d'adresses dans le fichier IPE en raison d'utilisation par les parties de sources différentes. Les causes d'erreur peuvent être minimes, par ex. :

- « b » à la place de « bis »,
- « 4-6 » au lieu de « 4 »,
- « 5 ter » au lieu de « 5 »,
- deux entrées avec deux adresses du même immeuble à un coin de rue
- immeubles qui s'appellent A B C pour certains, et 1 2 3 pour d'autres,
- rue ayant changé de nom,
- pas de mention de la cage d'escalier...

Ce type d'erreur suffit à provoquer un rejet dans des échanges informatisés.

Il est notamment arrivé qu'un opérateur d'envergure nationale conteste la qualité des fichiers IPE d'un OI sur la base de ses propres fichiers d'adresses et demande à l'OI d'adopter ses propres données.

3. Positions des opérateurs

Tous les OC reconnaissent que le « calage » de leurs bases d'adresse avec celle de l'OI est problématique du fait que les sources sont diverses :

- Les OI partent généralement de bases commerciales qu'ils fiabilisent par des relevés terrain
- Les OC disposent également de bases de tiers mais aussi de leurs propres fichiers clients, plus ou moins exhaustifs selon l'opérateur. France Telecom dispose à cet égard d'un fichier particulièrement riche.

Or il est essentiel que les fichiers d'adresses échangés soient bien compris notamment pour permettre aux OC de croiser les adresses raccordables avec celles de leurs abonnés, pouvoir vérifier facilement qu'un prospect est raccordable et enfin passer une commande de raccordement sans ambiguïté.

4. Orientations proposées

Il semble que les bases de données commerciales soient insuffisamment précises dans les ZMD ; tout juste peuvent-elles servir à un premier dimensionnement des zones arrière de PM. La base publique des abonnés téléphoniques ne donne pas non plus satisfaction dans la mesure où seuls 85 % des logements ont un abonnement et que certains abonnés n'apparaissent pas car ils sont sur liste rouge.

Pour que l'OI constitue une base d'adresses, la moins mauvaise méthode, à défaut de disponibilité d'une base d'abonnés exhaustive disponible (téléphone ou électricité notamment), apparaît être le relevé de boîtes aux lettres.

Il est à noter également qu'une base de données d'adresses géo référencées devrait être mise à disposition des collectivités dans le cadre de l'ONSCE (Observatoire National des Services de Communication Électroniques) en projet, dont l'objectif sera de produire des cartes précises de couverture aux services de

communication électroniques et de permettre le calcul de taux de couverture des locaux domestiques et professionnels d'un territoire donné.

Il convient certainement que la question difficile de gestion des adresses fasse l'objet d'un groupe de travail entre acteurs représentatifs des OI et des OC. Des travaux sont déjà en cours sur ce point, avec une expérimentation d'un outil de redressement d'adresse entre deux opérateurs privés. On peut aussi penser à un mécanisme de synchronisation assisté par l'utilisateur : lorsqu'un client appellerait pour s'abonner, l'OC vérifierait directement que l'adresse existe dans les fichiers de l'OI, et affinerait avec l'abonné au téléphone. Et en cas de souscription WEB, l'utilisateur sélectionnerait son adresse dans les fichiers de l'OI. Une autre piste de solution, certes ambitieuse, serait que les acteurs de la mutualisation construisent une base de référence commune des adresses.

À titre provisoire, il pourrait être envisagé de donner la règle qu'un OC doit adopter le codage des adresses défini par l'OI, sauf s'il ne trouve pas l'adresse d'un de ses clients. . Le cas échéant, l'OI serait en charge de déterminer la source du problème.

6.2.2 À quelle échelle établir la maille de cohérence ?

1. Problématique

Dans sa décision n°2010-1312 en date du 14 décembre 2010 précisant les modalités de l'accès aux lignes de communications électroniques à très haut débit en fibre optique sur l'ensemble du territoire à l'exception des zones très denses, l'ARCEP a précisé les modalités devant permettre de garantir la cohérence géographique des déploiement FttH. Elle a défini le principe de la « maille de cohérence » :

« Il est souhaitable que l'opérateur d'immeuble déployant dans une zone arrière de point de mutualisation donnée s'assure que son plan de déploiement comprenant ses zones arrière de points de mutualisation permette une couverture ultérieure des logements et locaux à usage professionnel périphériques. Les logements et locaux à usage professionnel pris en compte seraient ceux inclus dans une maille territoriale plus large permettant ainsi de garantir la cohérence des déploiements à un niveau pertinent. »

L'ARCEP explicite plus loin la nécessité de dialogue entre les acteurs concernés :

« Dès lors, il s'agit, d'une part, de définir la maille géographique plus large sur laquelle l'opérateur d'immeuble propose une partition cohérente, et, d'autre part, de s'assurer que la découpe proposée est pertinente.

À la suite des échanges menés avec les acteurs, l'Autorité identifie plusieurs mailles potentielles.

- La maille de la commune (...) ou intercommunal (...)

- La zone arrière de NRA (...)

Pour déterminer la maille pertinente et la partition de cette maille et pour s'assurer du respect des règles d'urbanisme applicables, l'opérateur d'immeuble consultera les acteurs concernés, c'est-à-dire a minima :

- les opérateurs présents sur la liste prévue par l'article R. 9-2 du CPCE ;

- la ou les communes desservies par la zone arrière du point de mutualisation ;

- la collectivité territoriale ou le groupement de collectivités territoriales portant un schéma directeur territorial d'aménagement numérique tel que défini à l'article L. 1425-2 du code général des collectivités territoriales (CGCT) lorsque celui-ci existe ;

- le cas échéant, le groupement de collectivités territoriales compétent au sens de l'article L. 1425-1 du CGCT. »

L'ARCEP précise en outre que :

« l'opérateur d'immeuble doit consulter les acteurs concernés par la détermination de la maille de cohérence, notamment la ou les collectivités compétent au sens de l'article L. 1425-1 du CGCT, celles porteuses du schéma directeur territorial d'aménagement numérique, mais aussi les communes dont le territoire est concerné et les opérateurs présents sur la liste prévue par l'article R. 9-2 du CPCE. »

2. Pratiques des pilotes

Ce point est sans doute celui sur lequel les pratiques de pilotes ont été les moins convaincantes.

L'un des pilotes a déployé un PM sans prendre en compte la question de la maille de cohérence, ce qui fait courir le risque que ce PM et les tracés du réseau dans sa zone arrière apparaissent a posteriori comme sous-optimaux lorsqu'il sera question d'étendre le déploiement aux secteurs adjacents à la zone de déploiement du pilote.

Les autres pilotes ont déployé leurs PM en les situant dans un plan de déploiement d'ensemble des PM selon une maille communale, sans tenir compte des communes avoisinantes.

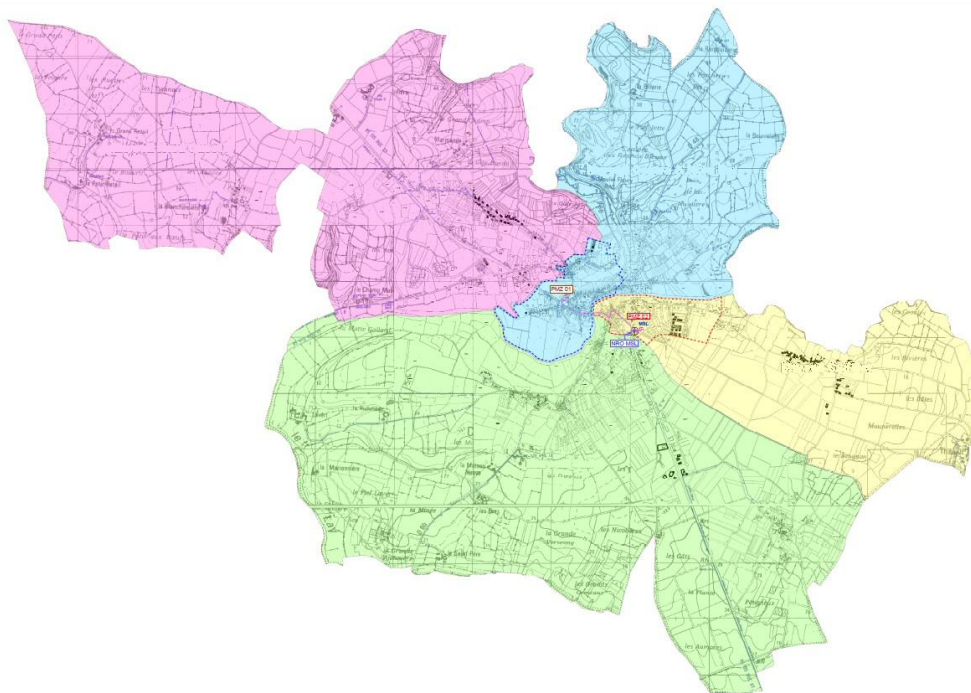


Figure 16 : Exemple de zonage de PM sur une maille de cohérence communale

Or, les réseaux des pilotes ont été déployés dans les fourreaux de France Telecom, en suivant les tracés de la boucle locale téléphonique, qui ne tiennent pas compte des limites communales. Il apparaît donc fréquemment qu'il faut à l'évidence prévoir de raccorder une poche d'habitation d'une commune à partir d'une autre. S'en tenir strictement aux frontières communales est donc sous optimal.

Dans le cas d'un autre pilote, la zone arrière du PM concerné par l'expérimentation a été définie sans assurer totalement la cohérence avec un précédent zonage pourtant réalisé par le même opérateur d'immeuble, ce qui l'a obligé à revoir tardivement le périmètre de l'expérimentation.

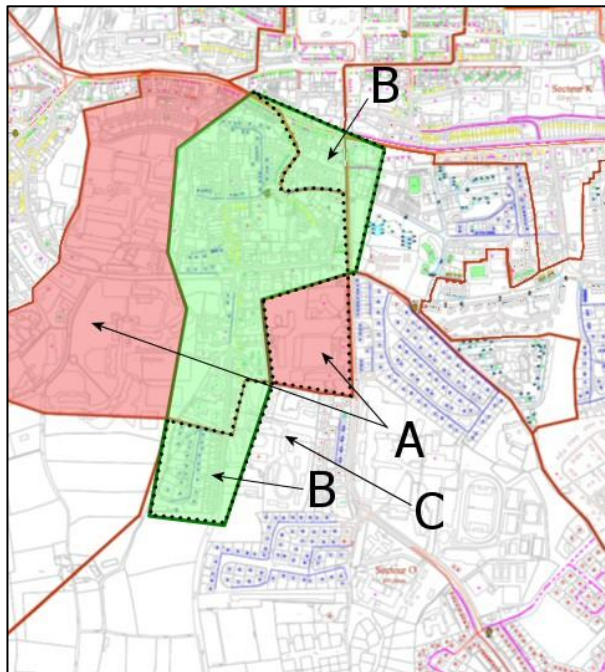


Figure 17 : Cas de non cohérence entre deux zonages de PM

Sur la figure ci-dessus, les limites de PM dans le zonage initial figurent en rouge et la zone arrière du PM du pilote telle qu'elle était initialement définie est en vert. Quelques prises des zones A se retrouvaient isolées du PM qui devait les desservir alors que la configuration de la voirie rendait nécessaire de bien respecter le zonage initial. Tandis que l'inclusion de B mais pas de C dans la zone arrière du PM n'était pas logique. Il a fallu adapter le zonage du pilote.

De façon générale, les zonages de PM sur les mailles de cohérence ont été communiqués aux collectivités à l'initiative du projet, mais il n'y a pas eu de retour particulier de leur part à ce sujet, comme si ce sujet leur paraissait essentiellement « technique » et du ressort de l'OI. La collectivité portant le SDTAN du territoire, quand elle était différente de celle à l'initiative du projet, n'a jamais été consultée ni ne s'est manifestée sur cette question.

3. Positions des opérateurs commerciaux

Les opérateurs commerciaux n'ont pas exprimé de position sur ce point.

4. Orientations proposées

L'étude d'une maille de cohérence est à prendre très au sérieux. C'est en effet ce qui permet d'éviter qu'une habitation ou une poche d'habitations ne soit oubliée dans un déploiement ou ne soit intégrée qu'*a posteriori* de façon totalement non-optimale sur le plan technico-économique.

Si les déploiements s'effectuent en cherchant au maximum à exploiter les infrastructures de France Telecom, ce qui a été le cas pour l'ensemble des pilotes, il est évidemment souhaitable d'étudier la maille de cohérence en tenant le plus grand compte des tracés de la boucle locale cuivre. Ce sera évidemment le cas si la maille de cohérence retenue est un NRA. Dans le cas où la maille communale est privilégiée, il convient

sans doute de garder une certaine souplesse, en prévoyant que la zone arrière d'un PM implanté sur cette commune puisse déborder sur une autre ou même le contraire, si cela permet une utilisation pertinente de l'infrastructure de France Telecom.

Ainsi, la maille d'étude, si elle est essentiellement communale, devrait sans doute englober en complément la totalité des périmètres des sous-répartiteurs des logements concernés par le déploiement FttH. Ce principe pourra évidemment connaître des exceptions si les parcours de la boucle locale cuivre apparaissent désoptimisés par rapport à l'implantation de l'habitat, notamment dans des cas où l'habitat s'est fortement développé après l'implantation des éléments structurants de la boucle locale cuivre.

De plus ce principe peut soulever une difficulté dans le cas d'un projet communal ou intercommunal. Si les ZAPM débordent du périmètre administratif des communes à l'initiative du projet, l'obligation de complétude du déploiement dans un délai raisonnable figurant dans la décision n° 2010-1312 de l'ARCEP obligera ces communes à déployer le réseau sur le territoire de communes adjacentes, ce qui pose la question de la prise en charge des coûts correspondants.

Il est à noter que plus le périmètre étudié est étendu et moins les questions de frontière se posent. À cet égard, le périmètre très limité des pilotes était évidemment un facteur de risque car la maille a été étudiée à chaque fois l'échelle d'une seule commune. Si une collectivité engage un projet FttH de grande ampleur sur un périmètre géographique étendu et connexe, ce qui est évidemment le plus attractif *a priori* pour les opérateurs commerciaux, les risques d'incohérence seront bien circonscrits à la frontière de la zone de déploiement. Dans le cas d'un déploiement sur des PM éparpillés non connexes, dont la logique serait de cibler les zones à plus faible débit DSL, les risques seront multipliés et la question de la maille de cohérence sera tout à fait critique.

6.3 Construction

De l'avis général des pilotes, la phase de construction est la plus maîtrisée et la plus rapide, et ce, quel que soit le mode de pose. Un pilote ayant programmé plusieurs modes de pose différents (différents types de génie civil, fourreaux existants, aérien) à des fins d'expérimentation estime même que ce choix n'a ni alourdi ni retardé son processus de construction.

Certains OI ont pu bénéficier de leur expérience sur les ZTD, ce dont témoignent les contrats passés avec les installateurs, et en particuliers leurs CCTP, qui sont proches de ceux utilisés en ZTD. D'autres OI moins expérimentés en matière de déploiement de réseaux de desserte se sont heurtés à des difficultés administratives plutôt que strictement techniques :

- Obtention d'autorisations administratives (permissions de voirie, arrêtés de circulation...)
- Difficultés à converger vers la signature de conventions, notamment pour le partage des infrastructures ERDF
- Délais d'instruction des dossiers soumis à l'ABF (jusqu'à deux mois)
- Apprentissage de la procédure de commande de demandes d'occupation de fourreaux de France Télécom
- Contestation de la propriété de fourreaux.

Les autres difficultés constatées lors de cette phase ont été liées à des aléas classiques de chantier :

- Raté dans la commande à ERDF de l'électrification d'un PM
- Difficultés de coordination avec des travaux/rénovations existants (enfouissement ERDF)...

6.4 Lancement commercial

Le lancement de la commercialisation est une étape importante du déploiement d'un réseau. Son succès peut influencer sur le nombre d'abonnements recueillis par les opérateurs commerciaux. La date du lancement doit être choisie avec soin. Elle ne doit pas être trop anticipée pour tenir compte des retards éventuels de chantier et au contraire ne pas être trop reportée de manière à ne pas éloigner les investissements des recettes.

Sur certains pilotes, la mobilisation de l'OI et des collectivités a été déterminant pour le succès du lancement de la commercialisation. En association avec la mairie, les OI de ces pilotes ont mené de nombreuses actions de préparation ou de soutien à la commercialisation :

- Réunions publiques (avec plus ou moins de succès : grand là où le FttH était attendu, décevant là où préexistait un bon ADSL)
- Permanence en mairie (par ex. une ½ journée par semaine le jour du marché)
- Petits déjeuners entreprises
- Célébration pour chaque jalon du chantier (pose 1^{ère} pierre, inauguration du NRO, du réseau, raccordement du 1^{er}, du centième abonné...)
- Bouche à oreille, animation par un relai local
- Promotion par le maire et les médias locaux
- Conférence de presse
- Communiqué de presse
- Site web, présence sur les réseaux sociaux.

De plus un OI a envisagé de faire déposer par le technicien installant un PBO un document d'information sur les OC partenaires dans les boîtes aux lettres des logements desservis par ce PBO.

Bien entendu, les collectivités ou OI de RIP qui mènent ce type d'action doivent le faire dans le respect des principes de libre concurrence et de non-discrimination entre opérateurs commerciaux.

Les offres des OC constatées sur les pilotes sont généralement identiques aux offres nationales pour les OCEN et sur mesure pour les opérateurs locaux. Ceux-ci intègrent en effet à leurs offres les coûts spécifiques à chaque projet, notamment les frais inhérents à la collecte du réseau. Les opérateurs locaux cherchent aussi parfois à se différencier avec des offres *dual play* misant sur une offre « données » de très bonne qualité. Ils considèrent que leurs abonnés peuvent obtenir la télévision par d'autres vecteurs. Certains proposent dans leur offre les chaînes de la TNT.

Un OI d'un pilote où aucun opérateur d'envergure nationale n'était partenaire au lancement de la commercialisation ajoute qu'il a été souvent difficile d'expliquer aux utilisateurs souhaitant s'abonner au FttH qu'ils ne pouvaient souscrire auprès de leurs opérateurs DSL et qu'ils devaient passer par un autre OC.

Au 31 juillet 2011, quasiment aucun opérateur commercial n'avait fait d'offre de conversion de ses abonnés préexistants.

Sur un pilote, la collectivité a procédé à un travail de sensibilisation par l'envoi d'un questionnaire doublé d'une action de porte à porte pour recueillir le niveau d'intérêt porté par les habitants et les entreprises au très haut débit. Le recensement a ensuite été communiqué aux opérateurs commerciaux.

Diverses méthodes de commercialisation par les OC ont été recensées :

- Point de vente local dédié ou agence commerciale préexistante
- Promotion via revendeur informatique local
- Publipostage (nécessite de disposer d'une base adresse adéquate)
- Téléphonage (nécessite de disposer d'une base de numéros complète)
- Participation aux événements organisés par l'OI et la mairie (réunions publiques...)
- Participation à des assemblées générales de copropriété

- Visite et information de tous les syndics d'immeuble
- Porte à porte
- Affichage
- Sites web, forum Internet et réseaux sociaux
- Sponsorisation d'événements locaux
- Offre d'essai gratuite (possible uniquement lorsqu'il y a un pré-raccordement).

Les délais de l'expérimentation n'ont pas permis de prendre suffisamment de recul sur le succès de commercialisation des offres. Il ressort d'échanges avec les opérateurs commerciaux que :

- Le seul OCEN ayant des clients FttH en service sur les pilotes se dit agréablement surpris par le taux de pénétration qu'il rapproche de celui obtenu en ZTD dans les mêmes conditions
- Les opérateurs locaux sont au contraire plutôt déçus des taux de pénétration constatés. La plupart doutent de l'intérêt des foyers pour le très haut débit lorsqu'ils ont au préalable une connexion ADSL qui leur donne satisfaction. Un de ces OC indique qu'il estime désormais que les opérateurs locaux ne sont bien placés pour commercialiser le FttH que sur les zones de carence de l'ADSL. Aucun n'a trouvé de modèle économique crédible sur les seuls pilotes.

Bien entendu les OC doivent disposer des informations de déploiement dans des conditions non discriminatoires notamment si un des OC est lié à l'OI, et dans des délais suffisants pour être en mesure de commercialiser dans de bonnes conditions. Cette communication doit intervenir :

- au moins trois mois (Annexe II de la décision de l'ARCEP n° 09-1106 du 22 décembre 2009) avant la mise en service commerciale de ce point de mutualisation⁶ (de délai de prévenance) ;
- dès l'ouverture commerciale des PM ;
- tous les mois, au fur et mesure de l'augmentation de l'éligibilité des immeubles.

À cet égard, un opérateur commercial d'envergure nationale insiste pour que, pendant la phase de construction, les informations sur les déploiements de PM, à travers le fichier normalisé IPE soient transmises dans des délais suffisants pour permettre l'installation des équipements et ressources nécessaires au PM (électricité) et permettre la réalisation de la collecte lorsque celle-ci n'est pas fournie par l'OI (pas d'offre ou offre non satisfaisante). Dans le cas de la zone moins dense, il estime qu'un délai de 6 mois peut être nécessaire, en pratique, pour raccorder un PM (réalisation de GC, autorisations ad hoc).

6.5 Processus d'exploitation

6.5.1 Limites des pilotes

La plupart des pilotes venaient juste de passer en exploitation à l'issue de la période d'expérimentation, de sorte que le retour d'expérience dans ce domaine est nécessairement limité. De plus, étant donné le calendrier contraint de l'expérimentation et son échelle réduite, certaines modalités d'exploitation mises en œuvre sont provisoires et devront être revues dans une perspective d'industrialisation.

Notamment, dans le cadre des pilotes, les relations entre OI et OC n'ont été régies que par une convention générale propre à l'expérimentation. À la date de fin de l'expérimentation, aucun OI n'avait mis en place une

⁶ Les pilotes ont été exceptionnellement et expressément exemptés par l'ARCEP de l'obligation réglementaire de délai de prévenance de trois mois entre le transfert des informations relatives au point de mutualisation et la mise en service commerciale de ce point de mutualisation. L'ARCEP a en effet considéré que les projets pilotes font l'objet d'un travail commun et transparent de l'ensemble des opérateurs et s'inscrivent dans l'objectif de non-discrimination recommandé par elle.

convention complète entre OI et OC, traitant à la fois de l'accès au réseau et le cas échéant, des modalités de sous-traitance de raccordements finals de l'OI à l'OC si ce dernier en fait la demande.

On peut toutefois noter à cet égard que le 29 juillet 2011, France Telecom a publié son offre d'accès FttH en dehors des zones très denses et que celle-ci comprend une première proposition de contrat de ce type.

Par ailleurs, il faut également relever que dans les délais très serrés de l'expérimentation, les processus de maintenance n'ont pas fait l'objet de réflexions particulières. On peut penser que les principales causes de dérangement identifiées au démarrage : contraintes sur la jarretière client, erreur de brassage, erreur de soudure au PBO, erreur de configuration... perdront en acuité après une période de rodage.

6.5.2 Enseignements

Il faut souligner que les acteurs ont pu appliquer de façon satisfaisante sur les pilotes, donc en dehors des zones très denses, deux processus clés définis en zones très denses pour la mise en service de clients :

- Tout d'abord, la communication des informations sur les lignes raccordables a été effectuée sur la base d'un fichier d'échange dans un format identique pour tous les pilotes à la version 1.0 du fichier IPE publié par l'ARCEP, sauf pour un pilote qui l'a légèrement modifié. La fréquence de communication de ce fichier de l'OI aux OC a été d'environ 15 jours dans la plupart des cas en phase de construction du réseau. Pour rappel la réglementation exige que cet échange ait lieu au minimum tous les mois.
- Par ailleurs, les échanges entre OI et OC à partir de la commande d'un accès jusqu'à sa mise en service se sont également fondés sur les processus de la ZTD.

Le pilote ayant modifié le fichier IPE y a ajouté trois champs apportant des informations complémentaires sur la position du PM : TypeEmplacementPM, CommentaireLocalisationPM, Capacité PM. La seule adresse du PM peut en effet s'avérer insuffisante lorsque celui-ci est situé dans un parking, ou le long d'un chemin sans bâti à côté.

Toutefois, les OI qui n'avaient pas participé aux travaux inter-opérateurs sur les processus OI/OC ont paru avoir plus de difficulté à maîtriser les mécanismes correspondants, quoique ces travaux soient suivis par l'ARCEP et qu'elle en publie les résultats sur son site WEB. Ce qui montre qu'il ne faut pas sous-estimer la complexité de ces mécanismes.

6.6 Système d'information

L'exploitation d'un réseau nécessite un système d'information performant couvrant notamment les fonctions suivantes :

- Référentiel de l'infrastructure du réseau (description de tous les éléments d'infrastructure, notamment génie civil, câbles, boîtiers...) et localisation dans un SIG
- Référentiel des équipements actifs de réseau
- Supervision du réseau (notamment remontée et présentation d'alarmes au "Network Operations Center" NOC)
- Gestion d'incidents (gestion de tickets...)
- Gestion des interventions
- Base de connaissance - aide à la maintenance et à la résolution d'incidents
- Gestion des commandes – raccordements – mises en service
- Facturation-recouvrement
- Statistiques de qualité de service (délais d'intervention, délais de rétablissements...)

À cet égard, l'ensemble des OI disposaient déjà de systèmes d'information qu'ils ont pu facilement utiliser pour faire face aux besoins des pilotes.

Dans une perspective d'industrialisation, il reste néanmoins plusieurs fonctions à développer chez tout ou partie des OI, par exemple :

- la gestion de l'éligibilité, pour permettre à un OC de savoir si un utilisateur potentiel à une adresse donnée est raccordé ou raccordable, de façon plus souple qu'en consultant le fichier IPE,
- l'automatisation des flux OI/OC, souvent gérés manuellement dans le cadre des pilotes ;
- la gestion des créneaux de rendez-vous pour les raccordements finals que l'OI est susceptible d'exécuter à la demande des OC, qui a pu se faire de façon manuelle dans le cadre des pilotes étant donné le faible nombre d'utilisateurs et d'OC concernés ;
- la corrélation des incidents signalés par plusieurs OC dans le même secteur afin de détecter des incidents dans le segment PM-PB et d'informer en retour les OC d'un possible dysfonctionnement pour leurs clients en aval du point d'incident.

7. QUELLE TARIFICATION ?

7.1 Problématique

Dans l'élaboration de son catalogue tarifaire, l'OI d'un RIP doit avoir à l'esprit un certain nombre de principes présentés ci-après.

7.1.1 Respect des obligations réglementaires quant au catalogue

Conformément à l'article 10 de la décision n° 2010-1312 de l'ARCEP, l'opérateur d'immeuble est tenu de publier « *antérieurement à l'installation du point de mutualisation, des offres de cofinancement ab initio et a posteriori ainsi qu'une offre de location permettant un accès passif à la ligne. (...) Elles précisent en outre les conditions d'hébergement d'équipements passifs et actifs au niveau du point de mutualisation, les conditions d'accès au lien de raccordement distant ainsi que les conditions de construction des raccordements finals pour l'ensemble des logements et locaux à usage professionnel de la zone arrière du point de mutualisation.* »

Même si d'autres offres peuvent être proposées par un OI (par exemple, l'hébergement dans un NRO), celles visées ci-dessus doivent obligatoirement figurer dans son catalogue.

Et conformément à l'article 9 de la décision n° 2010-1312 de l'ARCEP, « *les conditions tarifaires de l'accès au point de mutualisation doivent être raisonnables et respecter les principes de non-discrimination, d'objectivité, de pertinence et d'efficacité.* »

7.1.2 Maximisation des recettes

Une collectivité déploie un RIP sur un périmètre généralement non rentable. Cela signifie qu'elle ne peut pas vendre l'accès au réseau à un prix reflétant ses coûts.

Elle se trouve donc *de facto* en dehors de la logique réglementaire d'orientation vers les coûts en tenant compte du risque d'investissement, qui s'applique aux opérateurs commerciaux, conformément à la recommandation de la Commission du 20/09/2010 sur l'accès réglementé aux réseaux d'accès de nouvelle génération (NGA).

Lorsqu'il vend en dessous de ses coûts, la logique tarifaire d'un RIP est de recouvrer néanmoins le maximum de coûts auprès des opérateurs clients, c'est-à-dire de vendre au prix maximal qu'ils peuvent accepter. Ils doivent bien entendu rester « raisonnables » comme rappelé ci-dessus.

7.1.3 Non-discrimination

La structure tarifaire d'un RIP, comme celle de tout réseau FttH est soumise au contrôle de l'ARCEP qui a autorité pour assurer « *l'exercice au bénéfice des utilisateurs d'une concurrence effective et loyale entre les exploitants de réseau et les fournisseurs de services de communications électroniques* » (II de l'article L. 32-1 du CPCE).

Dans le cas particulier des réseaux FttH, l'article L. 34-8-3 du CPCE dispose que « *Toute personne établissant ou ayant établi dans un immeuble bâti ou exploitant une ligne de communications électroniques à très haut débit en fibre optique permettant de desservir un utilisateur final fait droit aux demandes raisonnables d'accès à ladite ligne et aux moyens qui y sont associés émanant d'opérateurs, en vue de fournir des services de communications électroniques à cet utilisateur final. L'accès est fourni dans des conditions transparentes et non discriminatoires* ». Et bien sûr le principe de « non-discrimination » déjà cité de l'article 9 de la décision n° 2010-1312 de l'ARCEP.

Et s'agissant d'un RIP, il s'agit également de respecter les principes de l'article L. 1425-1 du CGCT notamment « *l'utilisation partagée des infrastructures* » et « *le principe d'égalité et de libre concurrence sur les marchés des communications électroniques* ».

En d'autres termes, la tarification doit donc permettre à l'ensemble des opérateurs d'accéder au réseau sans discrimination entre eux.

Il convient à cet égard de veiller particulièrement à la discrimination entre opérateurs dans les cas sensibles suivants :

- entre ceux qui souscrivent des lignes *ab initio* et ceux qui souscrivent des lignes *a posteriori*,
- entre ceux souscrivant des lignes *ab initio* ou *a posteriori* et ceux qui louent des accès passifs,
- entre ceux qui louent des accès passifs et ceux qui souscrivent des services activés,
- entre opérateurs PON et opérateurs Point-à-Point, sur la tarification de l'hébergement d'équipements actifs et du raccordement distant.

Pour rappel les opérateurs d'immeubles ont l'obligation de tenir à disposition de l'ARCEP les pièces justificatives relatives aux coûts afin que l'Autorité puisse s'assurer qu'il n'y a pas de problème de non-discrimination (décision n° 2009-1106, page 31)

7.1.4 Péréquation territoriale

Les collectivités ayant mis en place des RIP sont généralement soucieuses que les conditions d'accès au réseau soient uniformes sur leur territoire, indépendamment des coûts réels.

Ce principe conduit à ce que le prix de la desserte soit unique, indépendamment du coût à la ligne quoiqu'il puisse être très variable d'un PM à un autre, ce qui ne soulève pas de difficulté, puisqu'un RIP FttH est en

principe déployé sur un territoire où il n'y a pas d'intention d'initiative privée (donc sans risque qu'un opérateur choisisse de déployer sur un secteur même si son coût de construction est inférieur au prix unique du RIP).

Il en est de même pour le tarif du raccordement final, qu'un opérateur d'immeuble pourrait souhaiter proposer à un prix unique public, notamment s'il s'agit d'un OI de RIP, quoique les coûts de raccordement final soient très divers selon les situations (immeuble collectif, pavillon sans difficulté particulière, pavillon présentant des difficultés...).

Toutefois, notamment sur le raccordement final, il pourrait être envisagé d'introduire une certaine orientation des tarifs vers les coûts (par exemple en différenciant les coûts en immeuble et en pavillon). Cela pourrait avoir l'avantage d'augmenter la pénétration du FttH sur les clients potentiels les moins coûteux à raccorder, mais aussi l'inconvénient de la freiner sur ceux dont le raccordement est onéreux.

7.2 Pratiques des pilotes

Tous les OI ont communiqué un catalogue de service conformément à l'obligation de publication rappelée au 7.1.1., à une exception. Les tarifs de ces catalogues, décrits ci-après, ne sont indiqués qu'à titre illustratif. Si l'expérimentation a certainement permis des progrès en matière de structure tarifaire, il n'est pas du tout assuré que les valeurs des tarifs elles-mêmes soient celles que le marché validera quand il s'agira de commercialiser des centaines de milliers puis des millions de lignes.

7.2.1 Accès au réseau de desserte (du PM au PB)

Droit d'usage à long terme

La pratique des pilotes a été de proposer un droit d'usage à long terme permettant aux opérateurs d'activer une partie des lignes de la sous boucle locale et d'installer leurs équipements actifs ou passifs au point de mutualisation. Le droit d'usage est commercialisé par tranches cumulables de l'ordre 5% des lignes construites ou à construire. Ce système de tranche incite à la migration de lignes DSL en lignes FttH en nombre et la petite taille de la tranche permet à de nouveaux entrants d'en bénéficier. On notera d'ailleurs que ce système par tranche de l'ordre de 5% d'abord introduit sur les pilotes a été repris dans l'offre d'accès FttH de France Telecom.

Les tranches peuvent être souscrites ab initio, au lancement du projet, ou a posteriori. Le droit d'usage correspondant est payé en une fois au moment de sa souscription. Sur les pilotes, le prix du droit d'usage pour une tranche donnant le droit d'activer 5% des lignes d'une plaque ou un nombre fixe équivalent de lignes est généralement de 570 € par ligne pouvant être activée. Ce tarif a été fixé sur un pilote par la collectivité à l'initiative du projet, après consultation de plusieurs opérateurs et vérification de sa pertinence par une modélisation économique. Cette modélisation a consisté à vérifier que ce tarif était sans doute le plus élevé possible dans la mesure où il ne donnait qu'un retour sur investissement à long terme à un opérateur et qu'il restait pour autant en dessous des coûts de construction à la ligne.

Le droit d'usage est souscrit pour une période longue, qui reste pourtant généralement inférieure à celles pratiquées dans les zones très denses. Les tarifs du renouvellement de ces droits n'ont pas donné lieu à des analyses poussées à ce stade, et les OI ont choisi de s'aligner sur les pratiques constatées dans les zones très denses. Les OI des projets pilotes ont ainsi prévu des droits de 20 à 30 ans glissant, renouvelable une à deux fois pour un euro selon les pilotes. En contrepartie, les OC s'engagent à des paiements récurrents dont



tous les pilotes visent à ce qu'ils couvrent au moins les coûts d'exploitation, de maintenance voire de renouvellement progressif du réseau.

Comme prévu, aussi bien dans la recommandation NGA que dans la décision n° 2010-1312 de l'ARCEP, une différence entre les tarifs de l'accès *ab initio* et de l'accès *a posteriori* ont été introduits afin de refléter le risque encouru par les co-investisseurs *ab initio*.

Ainsi, sur la majorité des pilotes, une remise est accordée pour les tranches souscrites au moment de la construction, c'est-à-dire au plus tard lorsque le réseau est mis en service et permet les premiers raccordements d'abonnés, en contrepartie de la réduction du risque de commercialisation pour la collectivité.

Le tarif est généralement réévalué de 4% chaque année, à partir de la seconde année suivant la construction. Ceci compense le portage financier des prises non commercialisées par la collectivité, à un taux de 4% qui est le coût pondéré prévisionnel du capital sur le projet.

Le droit pérenne est toujours proposé pour une durée fixe à compter de la date de souscription et non sur la durée depuis la date de souscription jusqu'à la date théorique d'obsolescence du réseau. Enfin, le tarif n'inclut pas de dépréciation dans le temps, l'OI prenant à sa charge le maintien en condition opérationnelle de l'infrastructure.

D'autres façons de refléter le risque encouru par les co-investisseurs *ab initio* peuvent être envisagées dans les catalogues de services, comme par exemple en modulant le tarif *ab initio* par un coefficient ex post tenant compte notamment de l'amortissement du réseau, ce qui a été choisi par France Télécom dans son offre ZMD. Ce choix doit cependant s'articuler de manière cohérente avec le tarif de renouvellement des droits pérenne.

En effet, il est également possible d'envisager un mécanisme avec des droits non glissants, dont les termes sont synchrones quelles que soient les dates d'achat des accès par les OC. Dans ce cas, le tarif de l'accès *a posteriori* devrait décroître au cours de la première période de droits accordés, et le tarif de renouvellement prendre en compte les futurs coûts de gros entretien renouvellement prévu lors de la seconde période des droits. Ce n'est pas le choix qui a été fait lors des pilotes.

Tarifs récurrents

Les opérateurs titulaires d'un droit d'usage pérenne payent de plus périodiquement une contribution aux dépenses d'exploitation à savoir :

- la location de locaux, terrains et installations de génie civil,
- les droits de passage,
- les charges directes de maintenance et de renouvellement,
- les charges indirectes induites par les activités précédentes (personnel de direction, gestion des achats, administration commerciale, frais généraux...).

Ce tarif est fixé selon les pilotes de l'une ou l'autre des méthodes suivantes :

- Soit il est calculé de façon à répartir les dépenses réelles entre les opérateurs titulaires des droits pérennes d'usage, ce qui leur fait supporter le risque des coûts d'exploitation. Dans un cas, les charges indirectes, les moins vérifiables par les opérateurs, sont plafonnées (à 0,5€ par ligne souscrite par mois)
- Soit il est fixe par ligne souscrite, de l'ordre de 3€/ligne et par mois

Un tarif prévoit que les opérateurs titulaires des droits pérennes d'usage s'engagent à financer les extensions de réseau vers de nouvelles habitations dans le périmètre des PM qu'ils ont souscrit.

Remises au volume

Bien que la réglementation l'autorise, aucun projet pilote n'a souhaité introduire des réductions au volume dans son catalogue, dans la mesure où elles ne paraissent pas justifiables par des économies de coûts.

Recettes correspondantes

Cette offre est majeure car elle devrait constituer l'essentiel des recettes d'un RIP FttH. Dans l'hypothèse d'une migration rapide des lignes DSL vers le FttH en quelques années, et l'atteinte d'un taux de souscription de services très haut débit sur 80% des lignes à l'horizon de quinze ans, elle devrait apporter des recettes de plus de 400 € par ligne en valeur actualisée (à 4%), dont la moitié environ ab initio.

7.2.2 Location à la ligne

Les opérateurs peuvent louer la desserte FttH ligne par ligne et installer leurs équipements actifs ou passifs au point de mutualisation à un tarif de 9 ou 10 euros par mois par ligne selon les pilotes.

Cette offre peut intéresser de petits opérateurs notamment locaux ou de grands opérateurs ayant souscrit des tranches, quand ils ont utilisé toutes les lignes des tranches qu'ils ont souscrites et qu'ils ne souhaitent pas s'engager sur une tranche supplémentaire parce qu'ils ne prévoient pas de la remplir suffisamment.

La plupart des pilotes prévoient une indexation de ces tarifs par exemple une réévaluation annuelle de 4% pour la partie correspondant au financement initial du réseau, et le montant de l'inflation pour la partie correspondant à l'exploitation.

Certains pilotes ont prévu que les opérateurs louant des lignes pourront ultérieurement, s'ils achètent des droits d'usage pour une tranche, bénéficier d'une remise calculée comme une fraction des sommes qu'ils auront précédemment acquittées au titre de la location mensuelle de lignes. Ce dispositif facilite notamment la montée dans l'échelle d'investissement de petits opérateurs et participe ainsi au dynamisme du jeu concurrentiel.

Toutefois, certains OC indiquent que ce tarif de location est probablement trop faible, et qu'un tarif plus élevé pourrait inciter être plus incitatif au co-investissement, sans pour autant ériger de barrière à l'entrée pour les plus petits opérateurs.

7.2.3 Raccordement final d'abonné initial

Dans les cas où le raccordement final n'a pas été établi lors de la construction du réseau, l'opérateur d'immeuble propose une prestation de raccordement final d'abonné à la demande des opérateurs commerciaux.

Le raccordement final d'un abonné est généralement facturé au tarif unique de 160€ à 250€ selon les pilotes dans le cas où s'il s'agit d'un raccordement à construire, que celui-ci soit construit par l'opérateur de zone en direct ou via un contrat de sous-traitance entre l'opérateur d'immeuble et l'opérateur commercial.

Les cas de difficulté particulière de raccordement en domaine privé ont été traités différemment selon les pilotes. Notamment :

- Sur un pilote, le coût de résolution de ces difficultés n'était pas pris en charge par l'OI. Mais comme la zone de déploiement bénéficiait d'un débit DSL faible, de nombreux utilisateurs ont effectué à leurs frais les travaux nécessaires pour permettre leur raccordement.
- Sur un autre pilote, l'OI a pris en charge tous les travaux y compris en cas de difficulté particulière en domaine privé. Cette politique visait à favoriser la demande de FttH, sachant que la zone de déploiement bénéficiait d'un débit DSL élevé.

7.2.4 Raccordement final d'abonné en cas de migration d'un client d'un opérateur à un autre

Le cas de migration d'un raccordement (c'est-à-dire le cas où un opérateur commercial demande à utiliser un raccordement final existant déjà utilisé par un autre opérateur) ne s'est pas produit au cours du pilote mais a été généralement prévu dans les grilles tarifaires des pilotes. À cet égard, les tarifs proposés sont divers :

- Un pilote ne prévoit de ne facturer que 50€ le coût estimé de l'acte de migration, ce qui semble logique puisqu'il s'agit d'un pilote ayant choisi le pré-raccordement systématique et ayant déjà inclus le raccordement dans le prix du droit d'usage de la ligne
- Au contraire, un pilote où le raccordement est facturé en sus de la ligne ne prévoit pas dans sa grille le cas de la migration, ce qui laisse entendre qu'il prévoit de facturer le même prix que pour la construction d'un raccordement, ce qui est théoriquement supportable pour l'opérateur commercial tout en apportant un bénéfice assez important à l'opérateur d'immeuble. Mais dans ce cas, la question de savoir si cela est compatible avec les principes de pertinence et d'objectivité rappelés au début de ce chapitre pourrait être soulevée.
- D'autres adoptent une voie moyenne, la facturation de 80 à 110 €, de façon à repasser au second opérateur une part de l'avantage que son client ait déjà un raccordement construit tout en prenant un bénéfice sur la migration.
- Aucun pilote n'a adopté le système de « droit de suite » proposé par exemple par France Telecom dans son offre d'accès FttH en Zone Moins Dense (c'est-à-dire la restitution au premier opérateur de la part non amortie de sa contribution au raccordement, moins des frais de gestion de l'opération).

7.2.5 Hébergement

Les tarifs d'hébergement au NRO ont été proposés par les pilotes (typiquement 100€/mois pour 3U, 300€/mois pour un emplacement de baie, énergie en sus), mais ils ne semblent pas spécifiques au FttH.

L'hébergement d'équipements passifs au PM n'a pas été spécifiquement facturé en sus de la souscription des lignes.

Un PM de type armoire a été utilisé par un opérateur pour héberger un équipement actif mais cet hébergement a été accordé à titre gracieux dans le cadre du pilote.

7.2.6 Raccordement distant



Conformément aux obligations réglementaires, lorsque le PM compte moins de 1000 lignes, l'opérateur d'immeuble propose une offre de raccordement distant, c'est-à-dire une offre de collecte passive entre les PM et un point pouvant être facilement atteint en continuité optique par les opérateurs.

Les opérateurs commerciaux ayant acheté des droits d'usage ou locataires sur la sous boucle peuvent acheter des droits d'usage de long terme pour ce raccordement distant. Le tarif correspondant représente une petite fraction de celui de la desserte, de l'ordre de 10% en ordre de grandeur. La formule tarifaire dépend du pilote :

- Un pilote facture 2,5 € par ligne du PM, soit 25€ par ligne souscrite par un opérateur ayant souscrit 10% des lignes, soit 750 € par fibre de raccordement distant dans ce cas si le PM compte 300 lignes.
- Deux pilotes facturent 30 € par ligne souscrite.
- Un pilote facture, par fibre de raccordement distant, entre 700 € et 15 € selon le nombre de fibres de raccordement distant souscrites, ce qui revient par exemple 23 € par ligne souscrite si le PM compte 300 lignes, que l'opérateur a souscrit 10% des lignes et une fibre de raccordement distant.

Dans un pilote, il est également prévu qu'un opérateur locataire de lignes en desserte puisse également louer une fibre de raccordement distant, au tarif de 10 €/mois, dans la limite des disponibilités.

7.2.7 Liaisons d'accès en bande passante

Les deux pilotes qui ont une offre de bande passante offrent un unique débit de 100 Mbit/s symétriques sur les liaisons d'accès.

Dans un cas le tarif mensuel est de :

- 13 €/mois par liaison d'accès en livraison locale
- 250 €/mois + 13,5 €/mois par liaison d'accès pour un tronç de livraison à 1 Gbit/s sur un GIX. Pour une centaine d'utilisateurs, cela représente de l'ordre de 16 €/mois par abonné.

Malgré ces tarifs assez attractifs, les opérateurs partenaires locaux préfèrent l'offre passive à 9 €/mois car l'opérateur du RIP propose également une liaison de transport à 1 Gbit/s entre son Point de Présence local et un GIX au tarif mensuel très attractif de 250 € + 0,5 €/utilisateur.

Dans l'autre cas le tarif récurrent est de 16 €/mois en livraison locale et 20 €/mois en livraison nationale sur un GIX et cette offre à livraison nationale a attiré deux opérateurs locaux. Il est à noter que la différence de 4 €/mois, en supposant que l'opérateur alloue de l'ordre de 200 kbit/s de bande passante par utilisateur en transport, correspond à un tarif au Mb/s de l'ordre de 20 €/mois en transport

Ce pilote a également une offre de location passive à 9 €/mois et la liaison de transport vers un GIX est facturée 5500 €/mois pour 1 Gbit/s, soit un tarif au Mbit/s de seulement 5,5 €/mois. Mais, à l'échelle d'un pilote un opérateur ne pouvait pas convenablement remplir une liaison de 1 Gbit/s. Aussi, contrairement au cas précédent, il ne pouvait être rentable pour un opérateur de souscrire des lignes passives et l'offre de transport vers un GIX.

Ce pilote propose également une offre de transport sous forme de lambda, en technologie WDM.

Dans les deux cas un opérateur local a prévu d'offrir un service d'accès Internet à 34,90 € TTC et un service « double play » combinant accès Internet et téléphonie illimitée à 39,90 € TTC.

7.3 Positions des opérateurs

La structure tarifaire mise en place sur les pilotes a été saluée comme un progrès important par de nombreux opérateurs, notamment l'introduction du modèle « à la tranche » par rapport aux formules « à la plaque » généralement proposées jusqu'alors (l'opérateur pouvait utiliser l'ensemble des lignes construites, mais en contrepartie d'un montant très important) mais qui donnaient un trop fort avantage à l'opérateur ayant la plus forte part de marché.

Un opérateur d'envergure nationale a même déclaré qu'il serait disposé à accepter le tarif du pilote auquel il participait sur tout autre RIP, déclaration notable puisqu'aucun opérateur d'envergure nationale n'avait jusque-là validé un modèle tarifaire de RIP.

Les autres opérateurs d'envergure nationale ont pu accepter les catalogues des pilotes mais en précisant que leur acceptation ne valait que sur le périmètre des pilotes et ne pouvait donc servir de référence sur d'autres réseaux publics.

Ceux de ces opérateurs qui ont exprimé leur avis sur la tarification des pilotes ont émis des critiques, difficiles à prendre en compte car contradictoires entre opérateurs. Elles traduisent en effet un fort clivage entre eux selon leur part de marché :

- un opérateur d'envergure nationale possédant une assez forte part de marché souhaite des montants de droits d'usage de long terme plus faibles, des locations plus chères et pas de remise sur la souscription de droits d'usage de long terme pour les opérateurs ayant antérieurement payé des locations
- au contraire, des opérateurs à plus faible part de marché, y compris un opérateur d'envergure nationale demandent :
 - une baisse des montants de droits d'usage de long terme mais sans hausse de la location
 - l'augmentation des remises sur la souscription de droits d'usage de long terme pour les opérateurs ayant antérieurement payé des locations
 - une prise en compte de la dépréciation de l'actif en cas d'achat ultérieur
 - et bien sûr des offres activées

Sur ce point très sensible sur le plan concurrentiel et donc très polémique, les tarifs des pilotes traduisent le choix d'un certain équilibre entre les positions des acteurs. Il n'est pas exclu que les pratiques de marché incitent à déplacer cet équilibre à l'avenir ou qu'il fasse l'objet de différends entre OI et OC.

Les opérateurs partenaires qui n'étaient pas des opérateurs d'envergure nationale ont plutôt déclaré que les catalogues des pilotes leur semblaient trop onéreux au regard des investissements commerciaux et techniques qu'ils devaient engager. En particulier, ils soulignent que les liaisons de collecte à 100Mb/s ou 1Gb/s représentent un coût fixe trop élevé pour eux et ils souhaiteraient une tarification de ces liaisons en fonction de leur nombre de clients finals.

Enfin les opérateurs ont généralement exprimé le souhait d'une convergence des tarifs des RIP, même si certains opérateurs locaux ont indiqué être habitués à gérer la diversité des modalités de fonctionnement des RIP.

7.4 Orientations proposées

Les pratiques observées sur les pilotes sont des compromis qui peuvent sembler convenables. On s'interrogera toutefois sur les points suivants :

- Comme indiqué ci-dessus, l'équilibre entre tarif des droits pérennes d'usage et location reste une question particulièrement délicate et sensible.
- La pratique du renouvellement des droits pérennes d'usage à 1€ au bout de 15 ans ou plus pose question. Les opérateurs estiment qu'elle est la contrepartie légitime de leur co-investissement dans le réseau et de leur cofinancement de son maintien en condition opérationnelle au fil du temps. Elle a toutefois l'inconvénient que la collectivité renonce à une opportunité de recouvrer un plus grande partie de ses coûts.
- Le modèle de répartition des coûts d'exploitation entre opérateurs a l'intérêt de leur transférer le risque d'exploitation. Inversement le modèle de tarification récurrente fixe a l'intérêt de permettre un bénéfice d'exploitation récurrent.
- Alors que dans les pilotes, les renouvellements de droits usage pérennes sont prévus à 1€, il pourrait être envisagé de négocier un renouvellement à une fraction du coût du réseau tenant compte de la part des coûts d'investissement non recouverts par la collectivité.
- Sur certains territoires ruraux il se pourrait que les coûts d'exploitation soient considérables, de sorte que le modèle de répartition entre opérateurs serait impraticable.
- L'offre d'accès FttH de France Telecom en ZMD s'inscrit dans une logique d'orientation vers les coûts qui n'est pas celle des RIP, mais elle constitue une référence du marché. Aussi il pourrait être intéressant d'intégrer dans une offre de RIP certains dispositifs de l'offre de France Telecom, par exemple l'augmentation provisoire des plafonds d'utilisation des lignes au début du déploiement (par ex, un opérateur qui a souscrit une tranche de 5% de ligne pourrait monter à 15% tant que le déploiement n'est pas réalisé à plus de 33%), ce qui est favorable au décollage du marché.

Concernant spécifiquement le raccordement final, il pourrait être envisagé que lorsqu'un raccordement apparaît exceptionnellement coûteux, l'opérateur d'immeuble appelle le client final à contribuer.

Souvent, ces coûts exceptionnels concernent la partie du raccordement en domaine privé. Par exemple, le raccordement est souterrain mais le fourreau est bouché dans le domaine privé et il faut établir un autre fourreau. Dans ce cas la contribution du client final pourrait être de réaliser à ses frais les travaux nécessaires sur son domaine.

À défaut, et notamment dans le cas où les coûts exceptionnels relèvent de la partie du réseau dans le domaine public, il faudra s'inscrire dans le montage juridique qui sera retenu pour gouverner la relation entre la collectivité à l'initiative du réseau et l'utilisateur final. Un tel montage n'est pas encore bien établi mais devra nécessairement l'être puisque le réseau, propriété de la collectivité, se termine sur la propriété privée de l'utilisateur. Cette question est discutée ci-après.

Sur toutes ces questions de tarification, qui sont difficiles, il est recommandé que les collectivités territoriales se rapprochent de l'ARCEP pour dialoguer en amont de leurs projets de RIP FttH.

7.5 Considérations particulières sur le marché professionnel

Il apparaît difficile de tirer une valeur supplémentaire des professionnels sur des réseaux FttH :

- Faire payer un prix différent une ligne desservant un SIRET induit une discrimination entre les opérateurs clients finals souscrivant à l'offre de base disponible. Par ailleurs, les opérateurs ont des positionnements très différents sur le marché des professionnels ce qui ne permet pas de différencier les prix applicables.
- Faire payer des débits garantis et une Garantie de Temps de Rétablissement (GTR) améliorée à 8h, voire 4h, est envisageable mais la capacité à atteindre ces objectifs peut dépendre de l'ingénierie : il faut éventuellement prévoir des raccordements points à points et dans ce contexte des liaisons NRO-PM qui soient correctement dimensionnées.

7.6 Cadre juridique d'une éventuelle participation financière d'un utilisateur final à son raccordement

Comme indiqué supra, du point de vue juridique, le pré-raccordement paraît compatible avec le cadre légal. En effet, selon l'article L 1425-1 « *les collectivités territoriales et leurs groupements ne peuvent fournir des services de communications électroniques aux utilisateurs finals qu'après avoir constaté une insuffisance d'initiatives privées propres à satisfaire les besoins des utilisateurs finals et en avoir informé l'Autorité de régulation des communications électroniques* », mais le raccordement d'un usager final ne constitue pas un service de communications électroniques puisque l'article 32 du CPCE stipule « *On entend par communications électroniques les émissions, transmissions ou réceptions de signes, de signaux, d'écrits, d'images ou de sons, par voie électromagnétique.* ». L'article L 1425-1 ne fait donc pas obstacle au pré-raccordement.

Cependant, dans l'hypothèse où la collectivité et/ou son délégataire souhaiterait faire participer l'utilisateur final potentiel au coût financier du raccordement, la question posée est celle du cadre légal permettant à la collectivité d'imposer une telle contribution à ses administrés.

La piste de l'institution d'un règlement de services autorisant la collectivité à percevoir une contribution auprès de l'usager final potentiel des services FttH sur le modèle des règlements communaux du service de l'assainissement est intellectuellement intéressante mais elle est a priori inapplicable à notre espèce.

À titre liminaire il faut observer que l'institution de règlements de services en matière d'assainissement qui permettent de faire porter à l'usager d'un service public les frais non seulement du service mais également des investissements nécessaires pour rendre ou mettre à niveau le service est expressément prévu par de multiples textes de nature législative :

- dans le code de santé publique (articles L 1331-1⁷ à L 1331-15) et,

⁷ Article L1331-1 du code de la santé publique: Le raccordement des immeubles aux réseaux publics de collecte disposés pour recevoir les eaux usées domestiques et établis sous la voie publique à laquelle ces immeubles ont accès soit directement, soit par l'intermédiaire de voies privées ou de servitudes de passage, est obligatoire dans le délai de deux ans à compter de la mise en service du réseau public de collecte.

Un arrêté interministériel détermine les catégories d'immeubles pour lesquelles un arrêté du maire, approuvé par le représentant de l'État dans le département, peut accorder soit des prolongations de délais qui ne peuvent excéder une durée de dix ans, soit des exonérations de l'obligation prévue au premier alinéa.

Il peut être décidé par la commune qu'entre la mise en service du réseau public de collecte et le raccordement de l'immeuble ou l'expiration du délai accordé pour le raccordement, elle perçoit auprès des propriétaires des immeubles raccordables une somme équivalente à la redevance instituée en application de l'article L. 2224-12-2 du code général des collectivités territoriales.

La commune peut fixer des prescriptions techniques pour la réalisation des raccordements des immeubles au réseau public de collecte des eaux usées et des eaux pluviales.



- dans le code général des collectivités territoriales (en particulier article L 2224-12- 2⁸), à titre de dérogation de l'interdiction de principe faite aux communes sauf exception de prendre en charge dans leur budget propre des dépenses afférentes aux services publics à caractère industriel ou commercial exploités en régie, affermés ou concédés (article L 2224-1 et 2224-2 du Code général des collectivités territoriales).

La redevance perçue dans le cadre de l'assainissement constitue donc un prélèvement obligatoire de nature non fiscale qui se distingue de l'impôt par le fait qu'elle a une contrepartie directe, le droit à des prestations et qu'elle est affectée au financement de ces prestations. ⁹;

Or, si l'institution d'une redevance « *pour service rendu* » relève de la compétence réglementaire locale (autrement dit, une loi n'est pas forcément nécessaire), la transposition du modèle des redevances pour assainissement au contexte des RIP FttH pose néanmoins une difficulté majeure.

En effet, le service public mis en œuvre par les collectivités territoriales en vertu de l'article L 1425-1 du Code général des collectivités territoriales n'est pas directement celui de la fourniture d'un accès et/ou de services FttH au public mais celui de la mise en œuvre d'un réseau destiné à fournir des services de gros, en l'espèce une offre de mutualisation de la partie terminale de réseau optique, à des opérateurs commercialisant lesdits services au public.

Par conséquent l'administré, client du service final n'est pas l'utilisateur des services disponibles sur le réseau RIP FttH mis en œuvre par la collectivité. Par ricochet, il ne peut pas a priori se voir appliquer une redevance participant à la réalisation du raccordement de son logement ou de son local au titre d'un service public qui n'existe pas.

De surcroît, au moment du déploiement du réseau, l'administré qui serait redevable d'une participation au financement du raccordement de son logement ou local n'est pas – et peut-être ne sera jamais - un utilisateur des services commerciaux FttH.

Or, lorsque le redevable n'est pas l'utilisateur, pris en cette qualité, la somme payée n'est pas un prix (une redevance contrepartie d'un service rendu). Cela se constate soit dans les services collectifs qui n'ont pas d'utilisateurs, soit dans les circonstances où le fait générateur n'est pas l'usage du service. On se trouverait donc face à une taxe¹⁰ qui du reste ne serait pas plus légitime qu'une redevance puisque le service public

⁸ Article L2224-12-2 : Dans des conditions fixées par décret en Conseil d'État, les règles relatives aux redevances d'eau potable et d'assainissement et aux sommes prévues par les articles L. 1331-1 à L. 1331-10 du code de la santé publique sont établies par délibération du conseil municipal ou de l'assemblée délibérante du groupement de collectivités territoriales.

Lorsque les communes prennent en charge les travaux mentionnés à la deuxième phrase du premier alinéa du II et à la première phrase du sixième alinéa du III de l'article L. 2224-8, elles se font rembourser intégralement par les propriétaires les frais de toute nature entraînés par ces travaux, y compris les frais de gestion, diminués des subventions éventuellement obtenues.

L'interdiction prévue au premier alinéa de l'article L. 511-5 du code monétaire et financier ne fait pas obstacle à ce que les communes puissent échelonner les remboursements dus par les propriétaires en vertu du précédent alinéa.

Ces sommes sont perçues au profit du budget du service d'assainissement et recouvrées comme les redevances dues par les usagers du service d'assainissement.

⁹ À la différence de l'impôt, la redevance pour service rendu trouve sa contrepartie directe dans une prestation fournie par un service ou dans l'utilisation d'un ouvrage ou d'un bien (CE, Ass., 21 nov. 1958, Syndicat national des transporteurs aériens). Ainsi, ne constituent pas des prélèvements fiscaux la participation pour raccordement à l'égout prévue par l'article L. 1331-7 du code de la santé publique (CE, 27 juin 1973, Ville de Marseille)

¹⁰ définie comme étant la contrepartie de l'utilisation d'un service ou d'un ouvrage public, à caractère obligatoire, qui est due dès que le redevable est en situation de profiter du service, même s'il n'en profite pas directement, on parle alors d'utilisateur potentiel du service public.

institué par la collectivité ne concerne pas l'utilisateur final des services mais les opérateurs commerciaux usagers du RIP.

Quant à l'institution d'un impôt local, outre le fait qu'il exigerait une loi, il semble difficile d'imaginer sa mise en œuvre dans le contexte de services du marché, qui ne peuvent pas être considérés comme des services publics.

Au demeurant, quelles que soient les solutions qui viennent d'être évoquées (redevance, taxe, impôt), elles posent toutes le problème de leur articulation avec le droit de la concurrence (en particulier le régime des aides d'État communautaires). En effet, la prise en charge par la commune d'une partie des coûts des raccordements finals avec ou sans contribution de l'utilisateur devrait être considérée au mieux comme une subvention d'investissement, au pire comme une subvention d'exploitation qui devrait alors satisfaire aux conditions de l'article L 2224-2 du Code général des collectivités territoriales, à savoir, ce qui n'est pas impossible, satisfaire à l'une des 3 conditions suivantes :

- 1° les exigences du service public conduisent la collectivité à imposer des contraintes particulières de fonctionnement;
- 2° le fonctionnement du service public exige la réalisation d'investissements qui, en raison de leur importance et eu égard au nombre d'utilisateurs, ne peuvent être financés sans augmentation excessive des tarifs ;
- 3° Lorsque, après la période de réglementation des prix, la suppression de toute prise en charge par le budget de la commune aurait pour conséquence une hausse excessive des tarifs.

En conclusion, du point de vue du droit, si les collectivités ont compétence pour créer des redevances applicables aux usagers d'un service public, y compris potentiels, au cas d'espèce, il ne semble pas exister de cadre qui permette d'appliquer ces redevances aux potentiels utilisateurs finals des opérateurs commerciaux utilisant les RIP FTTH.

8. COÛTS

8.1 Limites des indications de coûts tirées des pilotes

La plupart des pilotes n'ont pas souhaité donner d'indication précise sur leurs coûts parce que les jugeant non représentatifs des coûts de déploiement futurs, à grande échelle et passée une première phase d'apprentissage.

Aussi, la taille limitée de l'échantillon des coûts recueillis, l'échelle limitée des pilotes, les spécificités de chaque site ainsi qu'un certain manque de maturité sur certaines pratiques doivent amener à relativiser les enseignements qui pourraient ressortir des pilotes en matière de coûts.

8.2 Investissements (hors raccordement final)

Un pilote a fourni la décomposition suivante de ses coûts d'investissements :

- les études générales et la gestion de projet comptent pour 12,5% du projet,
- les études détaillées de terrain et les travaux et fournitures passives 70% qui se décomposent eux-mêmes en :
 - 6% d'études détaillées



- 25% de création de tranchées
- 18% d'autres travaux
- 18% d'équipements optiques (câbles...)
- les équipements actifs comptent pour 17,5%

Cet exemple permet d'illustrer que la répartition des coûts est éminemment dépendante du projet. Dans le cas de ce pilote, le réseau a été activé et les études techniques ont été menées avant la publication de la nouvelle offre d'accès aux fourreaux de France Télécom, sans chercher à maximiser leur utilisation, ce qui explique les postes de coût importants d'équipements actifs et de création de tranchées.

8.3 Exploitation

Le même OI a fourni ses coûts d'exploitation qui sont, hors coûts d'activation, de l'ordre de 4€/mois par ligne raccordable du pilote, ce qui est considérable.

Il est donc essentiel que les exploitants réalisent des optimisations notamment par des effets d'échelle pour maîtriser leurs coûts.

8.4 Raccordement final

Un des OI a négocié la réalisation forfaitaire des raccordements avec un sous-traitant de sorte que le coût de revient était de 200 € quel que soit le mode de pose (souterrain, aérien, façade, mixte) hors création de génie civil mais hors difficulté particulière (notamment, si le raccordement est souterrain, en cas d'impossibilité d'utiliser un fourreau existant). L'OI compte en plus 30€ pour la gestion de la commande de l'opérateur commercial, de l'installateur et du RDV avec le client. Ce qui donne un coût forfaitaire de 230€ par raccordement final hors difficulté particulière. Il est à noter que les $\frac{3}{4}$ des raccordements de ce pilote sont en souterrain et $\frac{1}{4}$ en aérien et façade, et qu'ils sont individuels à plus de 90%.

Un autre pilote a indiqué des coûts forfaitaires un peu plus élevés, toutes opérations de gestion comprises :

- 270 € en individuel
- 120 € en collectif.

Dans le premier cas évoqué, le sous-traitant a procédé à un repérage visuel pour identifier les raccordements problématiques, c'est-à-dire qui ne rentreraient probablement pas dans le forfait. Lorsqu'un problème était rencontré, le sous-traitant proposait un devis détaillé à l'opérateur d'immeuble. Le taux constaté de raccordements hors forfait est de 10 % et le montant moyen des devis est d'environ 600 €, de 200 € à 2 000 € (cas d'une cour pavée sous laquelle le fourreau était interrompu trois fois), soit 400€ de surcoût par rapport à une prise sans difficulté particulière. Le coût moyen des raccordements s'établit ainsi à près de 270€ y compris frais de gestion de l'OI (30€) et surcoût des raccordements difficiles (40 € par prise en moyenne).

La question de la prise en charge de ce type de surcoût se pose. Dans le cas d'un pilote, l'utilisateur n'a pas eu à supporter le coût des travaux hors forfait, la collectivité et l'OI ayant décidé de les prendre en charge. Mais s'agissant généralement de travaux dans le domaine privé, il pourrait être laissé en tout ou partie à la charge de l'utilisateur, comme dans le cas d'autres réseaux (assainissement, électricité, gaz...).



9. EN CONCLUSION

Les OI des pilotes ont tous réussi à déployer leurs réseaux dans un délai court, de l'ordre de six mois, bien qu'ils aient dû mettre en place des règles d'ingénierie nouvelles (pour des PM en armoires ou des PBO en aérien par exemple) au début de ce déploiement d'un type nouveau. Ils ont aussi réussi à trouver des accords avec des OC, même si ces accords présentent des conditions diverses comme cela a été exposé et que les modalités tarifaires ne sont pas encore complètement calées entre tous les acteurs.

En particulier aucun acteur n'a indiqué que la réglementation ou tout autre facteur extérieur constituait un obstacle.

Ces réalisations ont montré que le déploiement du FttH en dehors des zones très denses est une entreprise difficile mais désormais possible, à condition bien entendu de disposer des compétences et bien entendu des moyens financiers nécessaires.

On peut d'ailleurs noter que parmi les six collectivités à l'initiative des pilotes, quatre continuent d'ores et déjà leurs déploiements bien au-delà des périmètres des pilotes ou bien ont un projet très avancé à cette fin.

ANNEXE : LISTE DE TÂCHES DE MISE EN ŒUVRE DE RIP FTTH

La liste de tâches ci-après ne constitue pas un guide pour le déroulement d'un projet FTTH et n'est pas exhaustive. Elle vise simplement à illustrer la diversité des tâches à effectuer dans un tel projet.

Lancement de projet

Définition générale du projet (zone de déploiement, catalogue de services aux opérateurs, choix techniques majeurs...)

Constitution de la base des données utiles pour les études d'ingénierie

Procédures permettant la mise en place d'un opérateur d'immeuble et des contrats relatifs à l'ingénierie et la construction

Mise en place des ressources et calendriers par intervenant

Commercialisation aux opérateurs

Communication du projet aux opérateurs et dialogue pour mise au point du projet

Publication du catalogue de services

Définition et signature de la convention avec les opérateurs (contrat de service y compris raccordement final, tarif, spécifications techniques...)

Ingénierie et études terrain

Évaluation du nombre de prises potentielles

Dimensionnement et réserve du réseau pour tenir compte de l'augmentation démographique

Rencontre avec la commune et l'ensemble des gestionnaires d'infrastructure pour identifier les contraintes techniques (zone inondable, classement...) et les opportunités de coordonner les travaux

Ingénierie passive - détermination des plans de câblage et des emplacements NRO, PM

Définition des spécifications techniques des services (câblage, affaiblissements, hébergements...)

Communication aux opérateurs et collectivités concernées, concertation et ajustement

Vérification des disponibilités dans le génie civil (fourreaux, chambres) de France Télécom

Études d'éligibilité des appuis aériens électriques et téléphoniques

Validation des dossiers d'études (APS, APD,...) par la personne publique à l'initiative du réseau

Définition et choix d'ingénierie d'activation

Commande des équipements actifs

Autorisations et conventions préalables aux travaux

Colonnes montante des d'immeubles

Locaux pour NRO / PM

Passage aérien en domaine privé (façade, surplombs,...)

Accès aux installations de France Télécom

Accès aux appuis d'ERDF

Permissions de voirie pour génie civil et implantation d'armoires

ABF

Travaux

Approvisionnement des matériels (câbles,...)



Implantation *shelter* / armoires
Équipement intérieur NRO/PM
Réalisation génie civil
Réfection des tranchées
Remplacement ou renforcement des appuis - Armement des appuis
Tirage câbles en génie civil, en aérien et façade
Raccordement des fibres
Mesures
DOE – plans d'infrastructure et de câblage
Réception
Validation par la personne publique à l'initiative du réseau
Vérification de la procédure de réception par les OC

Processus et système d'information

Production du fichier IPE et envoi périodique
Commande de raccordement selon processus publié par l'ARCEP
Gestion des incidents

Communication vers les utilisateurs finals

Définition du plan de communication
Actions de communication

Raccordements finals

Campagne de pré-raccordement, le cas échéant
Raccordement des abonnés finals à la demande des OC
Gestion des cas présentant des difficultés particulières