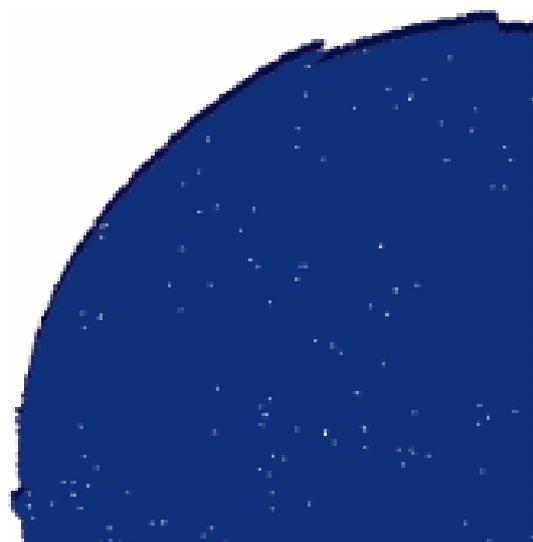


## Etude portant sur les modalités de déploiement d'une boucle locale fibre optique

---

*Etude provisoire*

*Etude réalisée par le cabinet Avisem  
pour le compte de l'Autorité de Régulation des Communications électroniques et des Postes*



## Etude portant sur les modalités de déploiement d'une boucle locale fibre optique

### Partie 1 : Adduction de réseaux dans les bâtiments

Juin 2007

<b>1</b>	<b>Introduction .....</b>	<b>4</b>
1.1	Contexte .....	4
1.2	Objectifs de l'étude .....	4
1.3	Limites.....	4
<b>2</b>	<b>Les différentes configurations d'adduction de réseaux dans les bâtiments .....</b>	<b>5</b>
2.1	Cas recensés .....	5
2.2	Réseau électrique .....	5
2.2.1	Généralités.....	5
2.1.1	Adduction souterraine .....	6
2.1.2	Cas particulier du télé-report .....	8
2.1.3	Adduction aérienne.....	11
2.1.4	Adduction façade.....	13
2.1.5	Adduction aéro-souterraine .....	15
2.1.6	Adduction souterro-façade .....	15
2.1.7	Répartition entre les différents modes de pose .....	15
2.3	Réseau France Télécom .....	16
2.3.1	Adduction souterraine .....	16
2.3.2	Adduction aérienne.....	19
2.3.3	Adduction façade.....	20
2.3.4	Adduction aéro-souterraine .....	21
2.3.5	Adduction aéro-façade.....	21
2.3.6	Répartition entre les différents modes de pose .....	21
2.4	Réseau câblé .....	21
2.4.1	Adduction souterraine .....	22
2.4.2	Adduction aérienne.....	22
2.4.3	Adduction façade.....	24
2.4.4	Adduction aéro-souterraine .....	26
2.4.5	Adduction aéro-façade.....	26
2.4.6	Répartition entre les différents modes d'adduction.....	26
2.4.7	Réseau d'antennes collectives.....	27

2.5	Réseau d'assainissement .....	27
2.6	Réseau d'eau potable.....	29
2.7	Réseau de gaz .....	29
2.8	Réseau de chauffage urbain .....	29
2.9	Réseau d'éclairage public.....	31
<b>3</b>	<b>Utilisation des adductions existantes pour le déploiement d'un réseau FTTH .....</b>	<b>32</b>
3.1	Réseau électrique .....	32
3.1.1	Les appuis communs.....	32
3.1.2	Les fourreaux de télé-report .....	41
3.1.3	Adduction façade.....	42
3.2	Réseau France Télécom .....	42
3.2.1	Des pratiques de partage actuellement limitées .....	42
3.2.2	Adduction souterraine côté domaine public .....	43
3.2.3	Le cas particulier des lotissements.....	45
3.2.4	Adduction souterraine privative .....	45
3.2.5	Partage des appuis d'adduction.....	45
3.2.6	Adduction aéro-souterraine .....	49
3.2.7	Adduction façade.....	50
3.3	Réseau câblé .....	50
3.3.1	Contexte juridique .....	50
3.3.2	Adduction souterraine .....	50
3.3.3	Adduction aérienne.....	51
3.3.4	Adduction façade.....	51
3.3.5	Adduction aéro-souterraine .....	51
3.4	Réseau d'assainissement .....	52
3.4.1	Réseau d'assainissement visitable.....	52
3.4.2	Réseau d'assainissement non visitable.....	52
3.5	Réseau d'eau potable.....	54
3.5.1	Réseau en exploitation .....	54
3.5.2	Rénovations .....	54
3.6	Réseau de gaz .....	55
3.6.1	Réseau en exploitation .....	55
3.6.2	Rénovations .....	55
3.7	Réseau de chauffage urbain .....	55
<b>4</b>	<b>Récapitulatif des mesures qui favoriseraient le déploiement FTTH .....</b>	<b>56</b>

# 1 INTRODUCTION

## 1.1 Contexte

Dans les prochains mois, certaines villes vont bénéficier d'un déploiement « Fiber to the home » (FTTH), à l'initiative des opérateurs privés. Mais l'économie du FTTH va conduire ces opérateurs à concentrer leur déploiement sur certaines villes, voire certains quartiers. Il est donc probable que des collectivités, soucieuses de faire bénéficier leur territoire d'offres FTTH, vont prendre en charge tout en partie des travaux nécessaires.

Leur intervention pourra être opportuniste, en profitant de travaux sur le domaine public pour poser des fourreaux en attente, ou volontariste, en établissant une infrastructure complète, y compris la pénétration dans les immeubles.

De façon générale, l'ARCEP, à travers le CRIP, cherche à guider les collectivités vers les bonnes pratiques à adopter dans leurs interventions.

C'est pourquoi, elle a souhaité fournir, à travers la présente étude, un éclairage technique sur les spécifications de travaux que les collectivités pourraient utilement mener en faveur d'un déploiement FTTH, à l'occasion de leurs travaux de voirie.

## 1.2 Objectifs de l'étude

La présente étude propose des spécifications techniques pour les infrastructures souterraines de télécommunications que pourraient poser les collectivités, à la faveur de travaux sur la voirie.

Les travaux de voirie ne concernent pas toujours la pénétration dans les immeubles (adduction), qui est indispensable aux réseaux FTTH. Or la réalisation des adductions peut représenter une part importante du coût de déploiement d'un réseau FTTH. Un moyen évident pour réduire ce coût est la mutualisation des adductions FTTH avec les adductions existantes (télécoms mais aussi électricité, assainissement etc.). Un soin tout particulier a donc été apporté à ce que les spécifications proposées ci-après intègrent toutes les synergies possibles avec les adductions existantes.

C'est pourquoi, dans un premier temps, les modalités d'adduction des réseaux existants font l'objet d'un examen approfondi, ainsi que leurs possibilités de prise en compte dans un déploiement FTTH.

## 1.3 Limites

Cette étude se focalise sur les configurations qui se rencontrent dans le centre ville et la proche périphérie des communes de densité moyenne, car c'est là que des infrastructures souterraines de télécommunications ont le plus de chance de favoriser un déploiement FTTH.

Elle a une vocation essentiellement technique et ne comprend pas d'analyse juridique approfondie, notamment des questions de propriété ou de servitude de passage.

Elle se focalise sur l'ingénierie d'infrastructures de génie civil. L'ingénierie optique des opérateurs est prise en compte seulement dans la mesure où elle impacte l'ingénierie du génie civil (notamment nombre de fourreaux et points de coupure).

## 2 LES DIFFERENTES CONFIGURATIONS D'ADDUCTION DE RESEAUX DANS LES BATIMENTS

### 2.1 Cas recensés

Les réseaux susceptibles de pénétrer dans un bâtiment sont principalement les suivants :

- réseau électrique
- réseau France Télécom
- réseau câblé
- réseau d'assainissement
- réseau d'eau potable
- réseau gaz
- réseau de chauffage urbain
- réseau d'éclairage public

Cinq modes d'adductions sont rencontrés :

- le souterrain (le réseau de distribution chemine en souterrain sous la voirie et pénètre le bâtiment en souterrain)
- l'aérien (idem en aérien)
- la façade (idem en façade)
- l'aéro-souterrain (mode mixte : la ligne principale du réseau de distribution chemine en aérien mais les branchements terminaux s'effectuent en souterrain)
- l'aéro-façade (autre mode mixte : la ligne principale du réseau de distribution chemine en aérien mais les branchements terminaux s'effectuent en façade)
- le souterro-façade (autre mode mixte : la ligne principale du réseau de distribution chemine en souterrain mais les branchements terminaux s'effectuent en façade)

Si les réseaux fluides comme l'eau, le gaz, le chauffage urbain et l'assainissement sont distribués en souterrain, en revanche les réseaux secs comme l'électricité, le téléphone, le réseau câblé et l'éclairage public utilisent différents modes de pose (aérien, souterrain, façade) selon le type d'habitat (pavillonnaire, collectif), la densité (zone urbaine, zone rurale).

L'aérien est évidemment plus fréquent dans les zones semi urbaines et rurales, pour l'ensemble des réseaux secs.

Le passage du réseau « prioritaire » qu'est l'électricité dicte généralement le mode de pose des autres réseaux secs. On peut toutefois relever une proportion un peu plus élevée d'aérien pour France Télécom et les réseaux câblés que pour EDF.

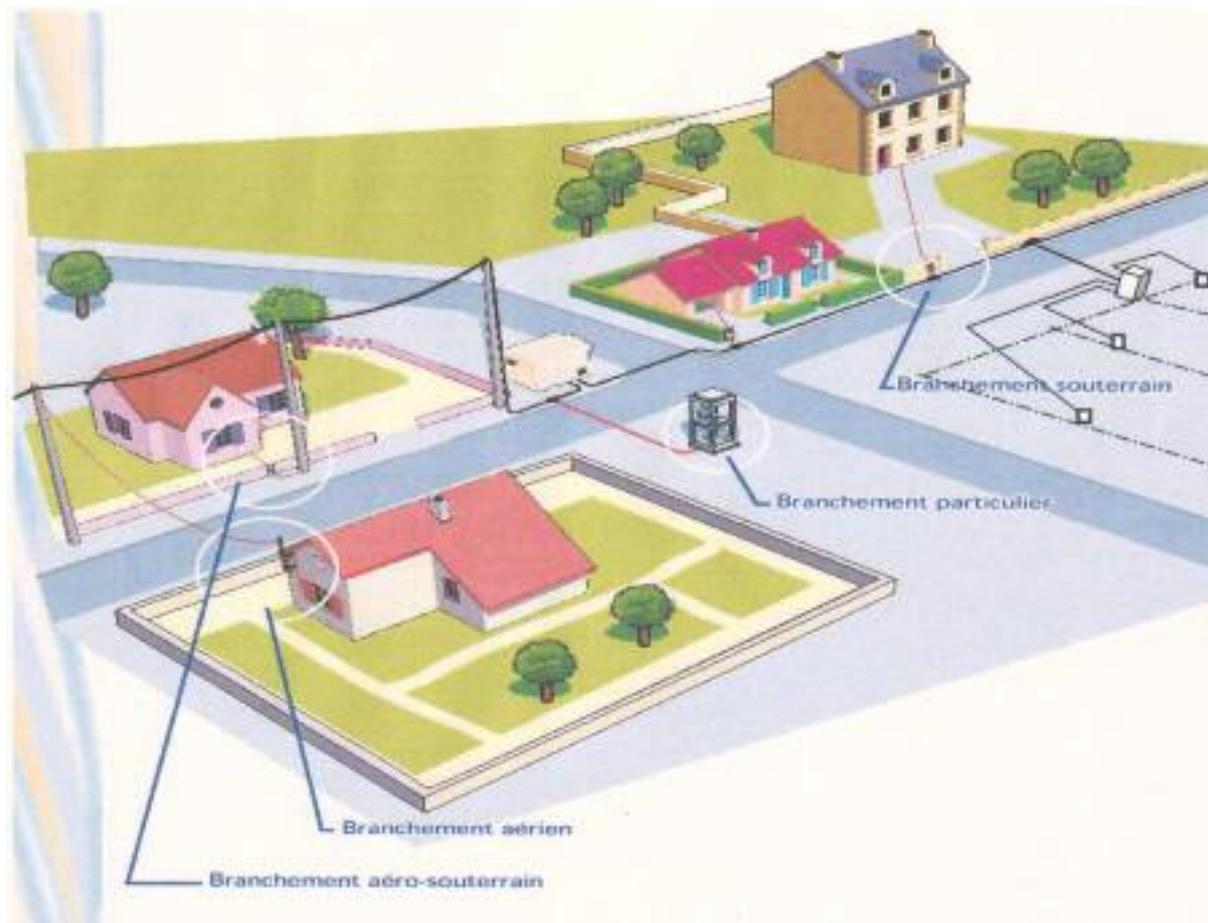
### 2.2 Réseau électrique

#### 2.2.1 Généralités

Le réseau électrique utilise différents modes de pose pour pénétrer les bâtiments, selon :

- le type d'habitat (individuel/collectif, bâti continu/discontinu)
- les infrastructures existantes du réseau Basse Tension (sur poteau, en souterrain, en façade).

Le schéma ci-dessous illustre les principaux types de raccordement (appelés « branchement ») :



(Extrait du fascicule « Réseaux et branchements individuels électriques basse tension » élaboré par EDF - Pôle matériel et méthodes de l'Est francilien)

### 2.1.1 Adduction souterraine

Les câbles électriques de distribution cheminent en pleine terre sur le domaine public.

Les jonctions et dérivations pour branchements s'effectuent également en pleine terre sans pose de chambres ni regards.

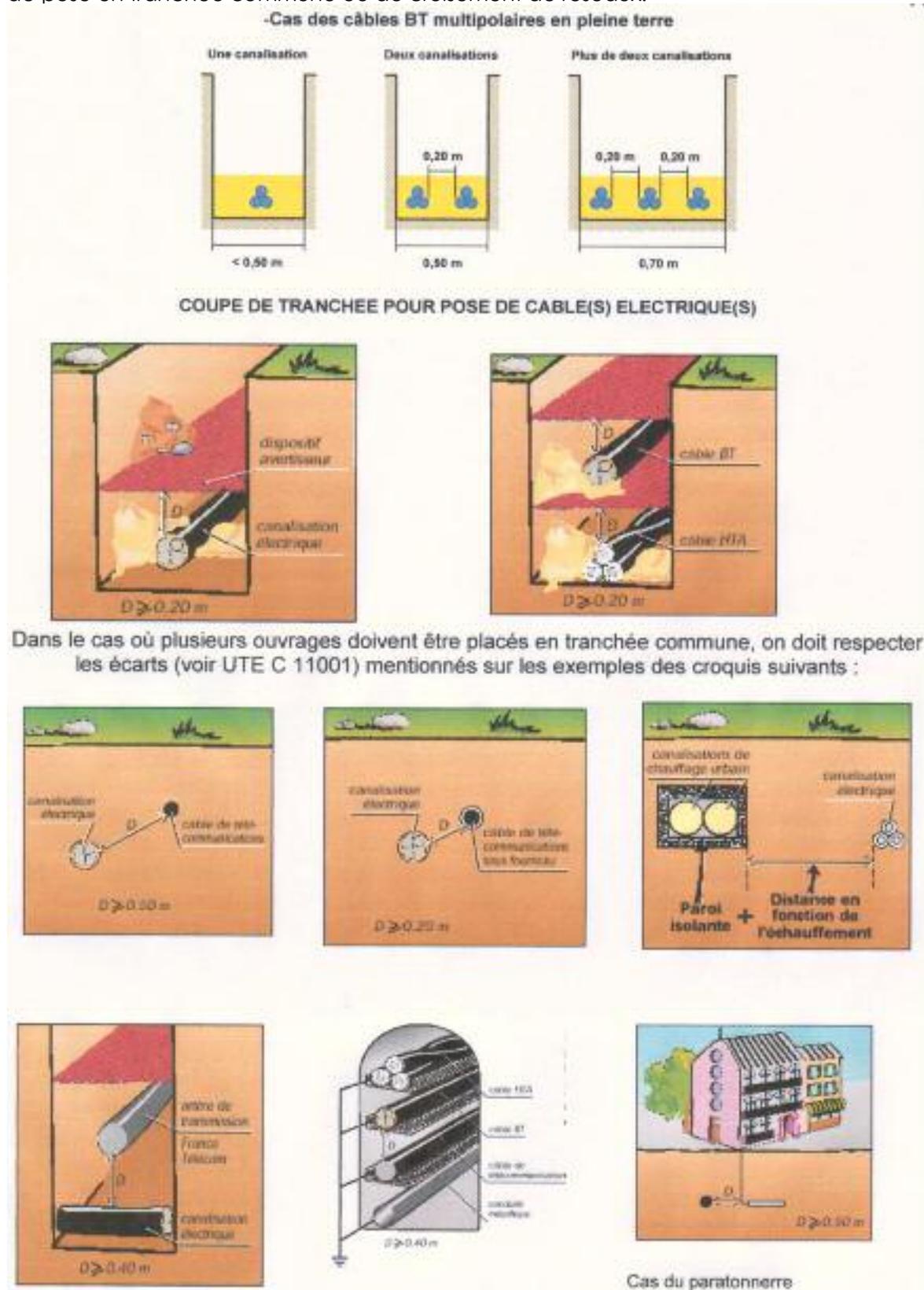
Seules les adductions en domaine privatif sont parfois réalisées à l'aide de fourreaux TPC de diamètre 63mm. Elles sont laissées à l'initiative des propriétaires.

Toutefois, aux traversées de chaussées, entrée de locaux, parkings, croisement d'obstacles tels qu'égout ou chambre de France Télécom, chaque câble peut-être placé dans un fourreau distinct (type TPC diamètre 110mm), afin de le protéger contre les avaries que pourraient occasionner le tassement des terres, le contact des corps durs et le choc des outils métalliques à main.

La pose d'un fourreau de réserve n'étant jamais prescrite, aucune initiative n'a jamais été prise en ce sens.

La généralisation de pose sous fourreaux n'est pas conseillée car elle conduit à réduire les caractéristiques électriques du (ou des) câble (s), en l'occurrence, l'intensité admissible dû à l'échauffement.

Le schéma ci-après présente les règles de distances entre câbles Basse Tension et dans le cas de pose en tranchée commune ou de croisement de réseaux.



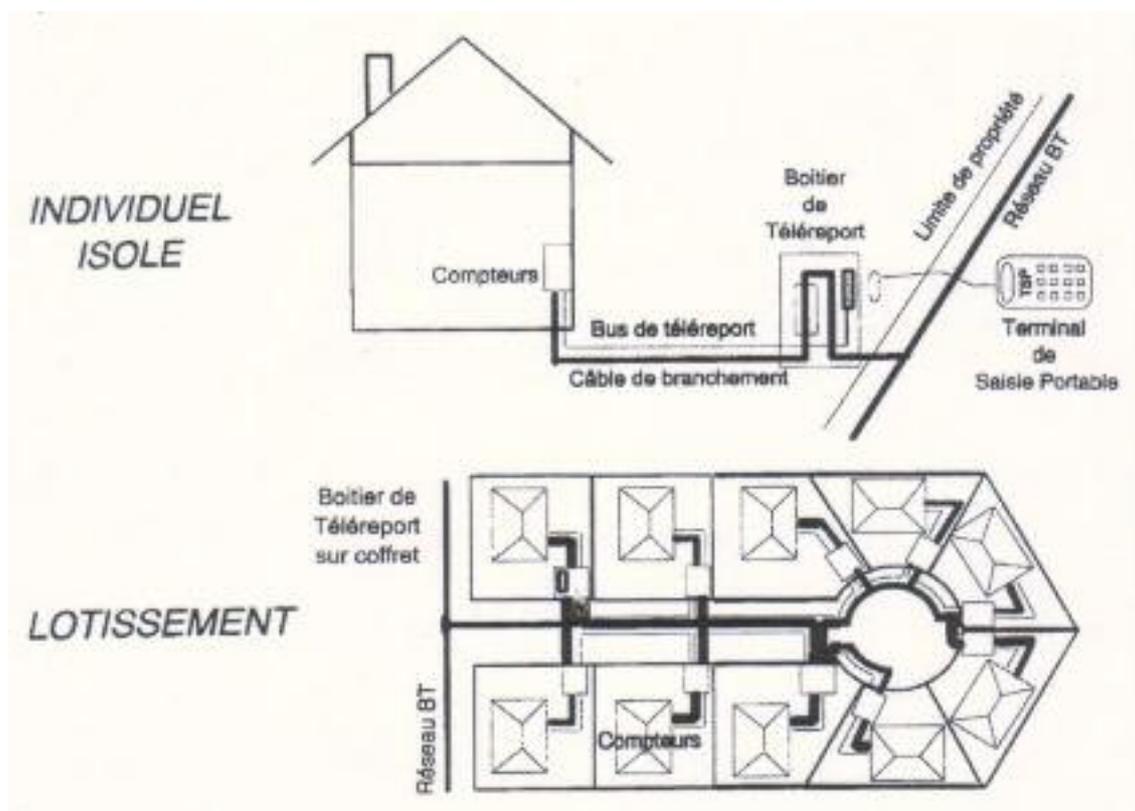
(Extrait du fascicule « Réseaux et branchements individuels électriques basse tension » élaboré par EDF - Pôle matériel et méthodes de l'Est francilien)

## 2.1.2 Cas particulier du télé-report

Le télé-report consiste à échanger des informations entre un ou plusieurs comptages placés dans le domaine privé et un dispositif mobile de relevé ou de programmation opérant à faible distance. Sa mise en œuvre passe par la réalisation d'un réseau local de télécommunication dont le support de transmission est constitué d'un câble à 4 conducteurs 0,6mm<sup>2</sup> + 1 drain de terre.

### 2.2.1.1 En individuel ou en lotissement

Ce câble appelé BUS de télé-report peut être individuel ou collectif :



(Extrait du fascicule « Réseaux et branchements individuels électriques basse tension » élaboré par EDF - Pôle matériel et méthodes de l'Est francilien)

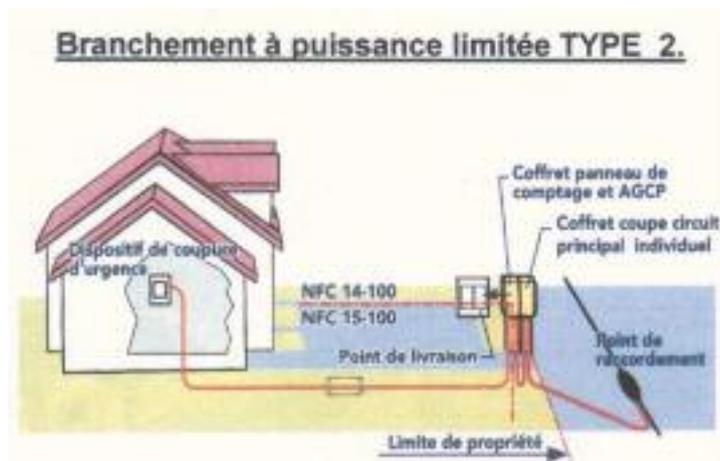
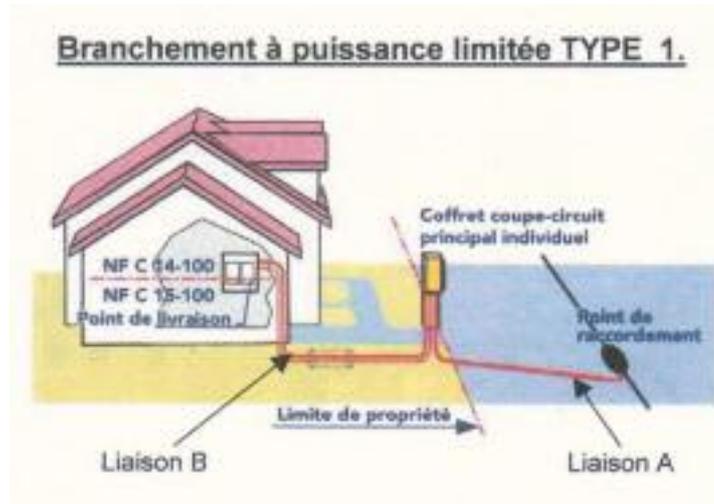
En lotissement, le BUS du télé-report est considéré comme un accessoire du compteur et à ce titre, entre dans la concession du distributeur d'énergie électrique.

Il peut donc (à condition d'utiliser un câble armé) cheminer dans les mêmes conduits, utiliser les mêmes fouilles que les câbles d'énergie basse tension. Cette disposition est retenue chaque fois que possible pour des raisons économiques ; aussi il est très rare que ce BUS utilise, en domaine public, un fourreau séparé.

Par contre en domaine privatif, il est conseillé de poser en parallèle au fourreau TPC de diamètre 63mm utilisé pour la basse tension un deuxième fourreau de type TPC de 45 mm pour le câble de télé-report.

En pratique ce fourreau est posé entre la maison et le socle du compteur EDF situé en limite du domaine privatif.

Tout branchement électrique individuel à « puissance limitée » c'est-à-dire jusqu'à 18kVA en monophasé ou 36kVA en triphasé, neuf ou rénové en totalité, est réalisé avec la technique du télé-report, et conforme à la norme NF C 14-100.

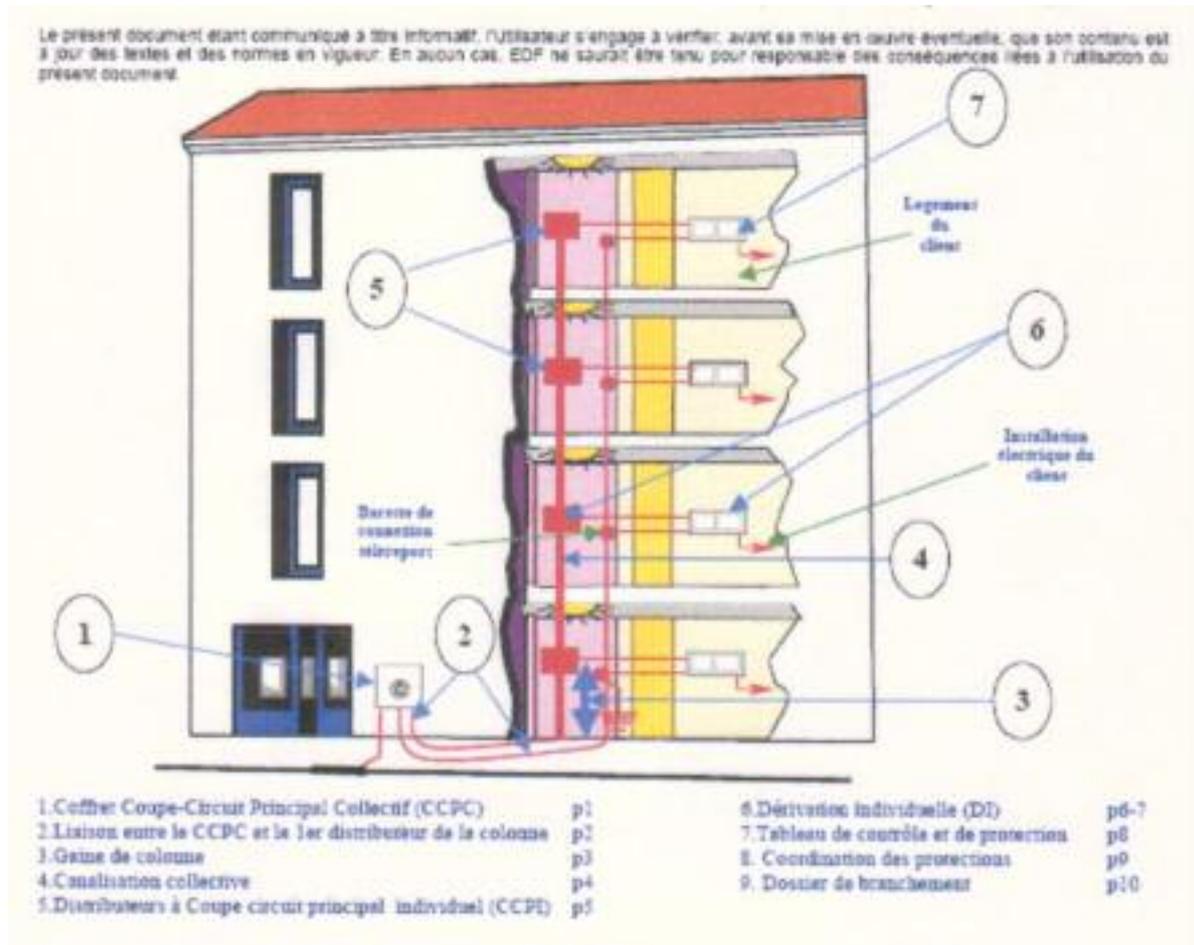


(Extrait du fascicule « Réseaux et branchements individuels électriques basse tension » élaboré par EDF - Pôle matériel et méthodes de l'Est francilien)

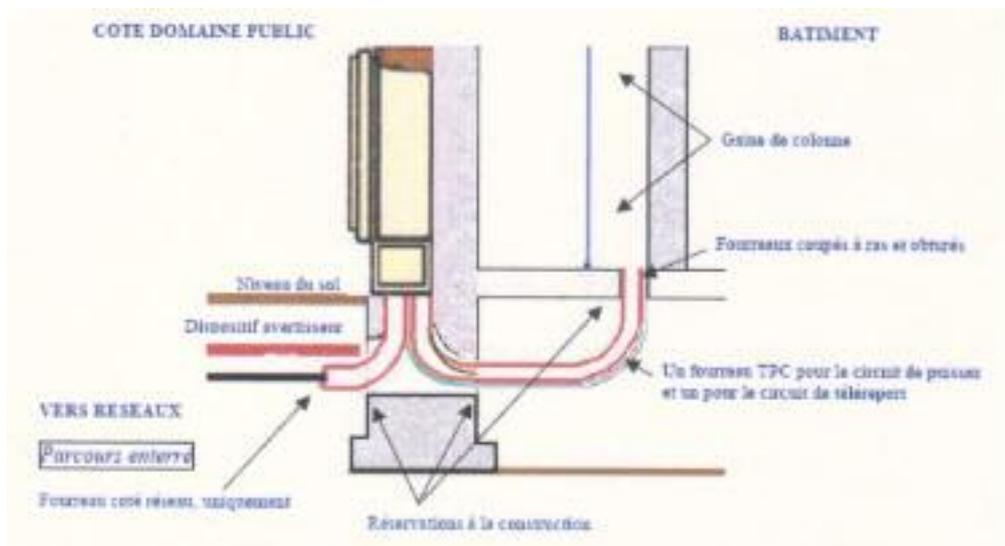
La liaison en domaine privatif peut également être réalisée en câble de branchement avec un câble de télé-report incorporé. Dans ce cas, il n'y a pas de fourreau spécifique.

### 2.2.1.2 En collectif

Le schéma ci-dessous illustre le principe de la distribution électrique dans des logements collectifs :

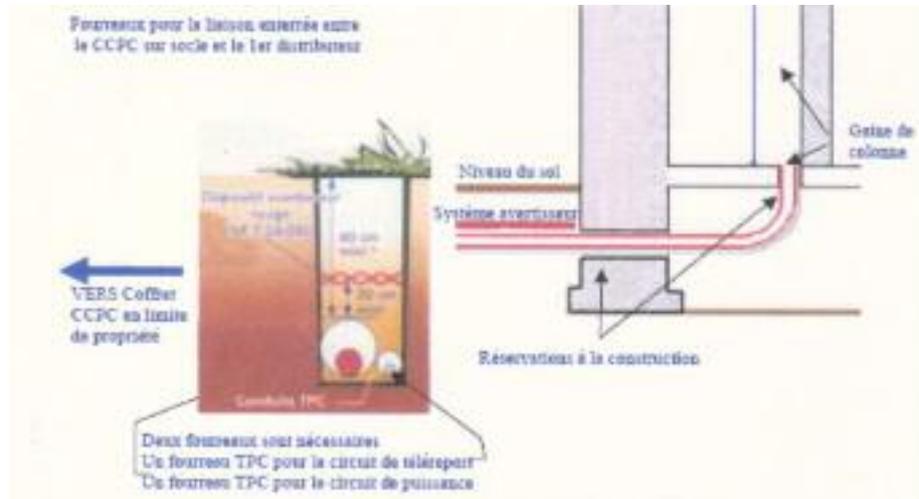


Le coffret Coupe Circuit Principal Collectif (CCPC) est généralement encastré sur le mur de façade du bâtiment :



Si la canalisation passe en parties communes, la pose se fera sous conduit isolant non-propagateur de la flamme + une protection mécanique. Le conduit isolant non propagateur de la flamme est imposé seulement en passage en vide sanitaire.

Alternativement, le Coupe Circuit Principal Collectif peut se trouver sur socle, en limite de propriété :



Les fourreaux doivent déboucher hors-sol et être posés en fond de fouille dressé. Ils doivent être du type TPC. Il est admis de passer le câble de télé-report avec le câble de puissance dans le même fourreau (pas imposé par la NF C 14-100) ;

(Schémas extraits du fascicule « Réseaux et branchements individuels électriques basse tension » élaboré par EDF - Pôle matériel et méthodes de l'Est francilien)

## 2.1.3 Adduction aérienne

### 2.1.3.1 Principes

Le réseau électrique de distribution chemine sur des supports béton, bois ou métal, le critère de décision étant la charge des câbles occasionnée sur le support.

Ainsi, on trouvera quasiment exclusivement des supports béton et de plus grande résistance dans des régions montagneuses ou ventées. Les supports bois se rencontreront dans les endroits où la taille des parcelles est plus faible, et où les portées sont donc réduites..

Les portées moyennes sont généralement de 15 à 35 m selon les types de zones. Les plus faibles s'observent essentiellement en région parisienne, mais des portées moyennes de 25m y sont également observées. En zone rurale, elles sont plutôt de 30 m.

Les appuis font partie des ouvrages de distribution publique de l'électricité.

En tant que tels, ils sont et demeurent la propriété de la Collectivité (cf. chapitre 3 de la convention type « opérateurs ») et ceci quel que soit leur mode de financement :

- par les collectivités elle-même, dans les zones rurales c'est-à-dire la plupart des communes < 2.000 habitants soit 22.000 communes et  $\frac{1}{4}$  du territoire ; on parle alors d' « électrification rurale »
- par EDF dans tous les autres cas.

### 2.2.1.3 Caractéristiques des supports

Les appuis en béton ont une hauteur totale (y compris leur profondeur d'implantation) comprise généralement entre 9 et 16 mètres.

Ils sont caractérisés par :

- leur effort nominal (en daN ou kN)
- leur classe (A, B, C, D ou E) définissant leur diagramme d'inertie

Les appuis en bois ont une hauteur totale (y compris leur profondeur d'implantation) comprise généralement entre 8 et 15 mètres.

Ils sont caractérisés par leur effort nominal (en daN) ou pour les plus anciens par une lettre (C, D, E) appelée « classe de l'appui » (celle-ci n'ayant rien à voir avec la classe d'un appui béton).

En outre, ils peuvent être jumelés, contrefichés (type X, Y ou Z) ou haubanés afin d'augmenter leurs efforts nominaux.

Des illustrations de ces différents cas figurent aux chapitres suivants.

### 2.2.1.4 Caractéristiques des lignes

Si les supports de type bois portent le plus souvent des conducteurs isolés, les supports béton ou métal portent des conducteurs nus ou isolés.

Les réseaux en conducteurs nus comportent 2, 4, 5, 6 voire 7 conducteurs (rarement 3) espacés entre eux de 0,30 à 0,50 mètre et faiblement écarté de l'appui.

Les réseaux en conducteurs isolés se composent d'un ou plusieurs câbles isolés torsadés (4 conducteurs plus éventuellement 1, 2, ou 3 conducteurs isolés d'éclairage public).

Le réseau d'éclairage public est constitué de conducteurs nus (2 ou 3 conducteurs) ou d'un câble constitué de 2 ou 3 conducteurs isolés.

Les branchements du réseau d'électricité sont réalisés en conducteurs nus (2 ou 4 fils) ou en câble isolé torsadé. Des programmes d'isolation sont décidés annuellement.

*Raccordement aérien d'un pavillon depuis un support béton (câbles EDF à conducteurs nus)*



*Raccordement aérien de 3 pavillons depuis un support béton (câbles EDF à conducteurs isolés)*



### 2.1.4 Adduction façade

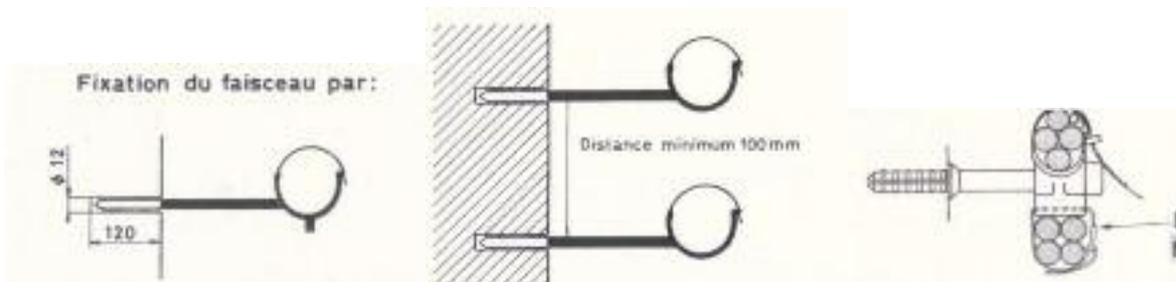
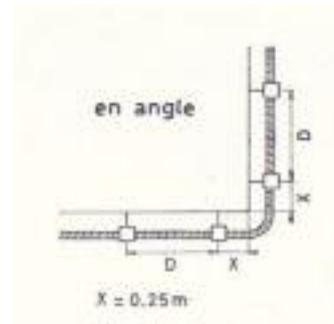
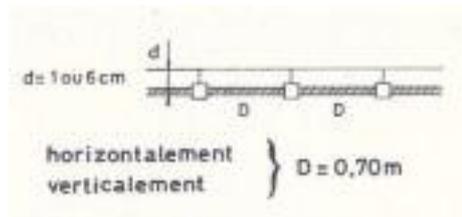
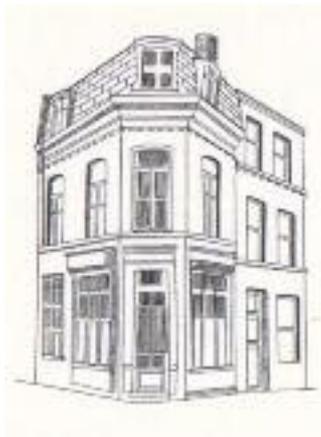
Lorsque le bâti est continu, il arrive souvent que les câbles cheminent le long des façades, le plus souvent au niveau du premier étage au-dessus des enseignes lorsqu'il y a des commerces au rez-de-chaussée, ou sous la toiture.

Les dérivations s'effectuent sur la façade et le branchement est réalisé par percement au niveau de chaque logement.

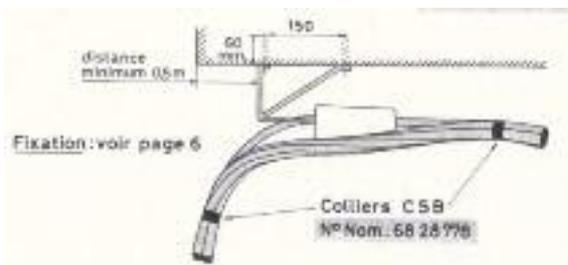
Ces câbles, torsadés, sont fixés régulièrement sur la façade selon plusieurs cas :



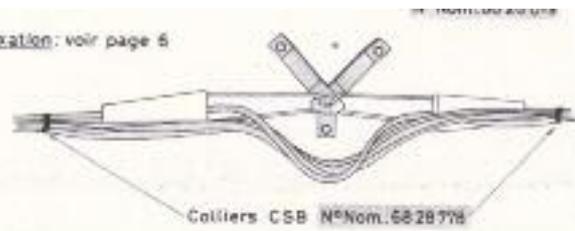
- câble fixé par collier tous les 70 cm



- câble tendu sur façades

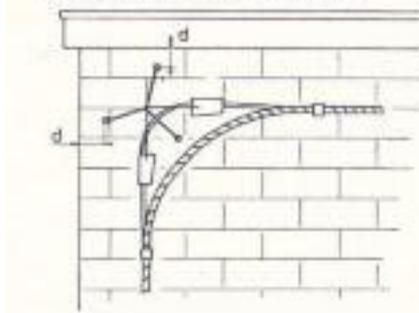


Fixation: voir page 6

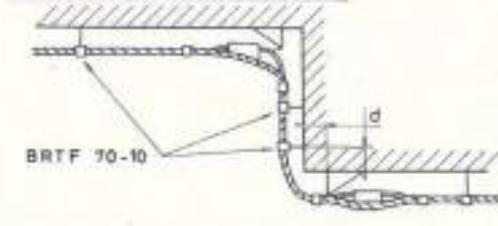


### CHANGEMENTS DE DIRECTION

#### a) dans un plan vertical



#### b) dans un plan horizontal



(Photos Avisem -Schémas extraits du « carnet n°7 – Réseaux BT torsadés – 70 – EDF – Direction Régionale de Lille)

### 2.1.5 Adduction aéro-souterraine

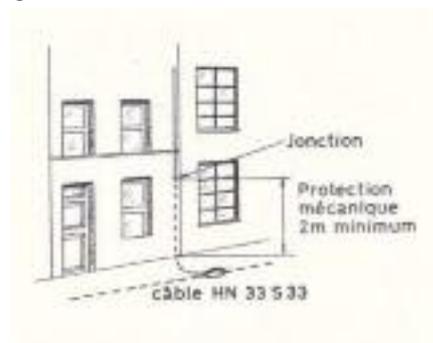
Lorsque la distribution de l'électricité se fait via une artère aérienne le long de la voie publique, mais que le propriétaire a financé la mise en place de fourreaux entre le domaine public et son logement, le réseau électrique utilise alors ces infrastructures mises à sa disposition pour pénétrer dans le bâtiment. L'adduction est alors souterraine bien que le réseau de distribution soit en aérien le long de la voirie.



### 2.1.6 Adduction souterro-façade

Lorsque la distribution de l'électricité se fait via une artère souterraine le long de la voie publique, mais que le bâti est continu pendant plusieurs dizaines de mètres, le réseau chemine parfois en façade et l'adduction des logements se fait directement depuis celle-ci.

Les premiers mètres en façade sont protégés par une goulotte.



### 2.1.7 Répartition entre les différents modes de pose

Les réseaux MT et BT représentent environ 1.200.000 km de lignes, dont environ 50% pour les réseaux Basse Tension.

il existerait ainsi environ 660.000 km de lignes Basse Tension en France dont :

- 66% en aérien,
- > 30% en souterrain
- < 4 % en façade

L'aérien se répartit en :

- 72% à conducteurs isolés
- 28% à conducteurs nus

Aujourd'hui, 2/3 du réseau (440.000 km) est installé en zone rurale et 1/3 (220.000 km) en zone urbaine.

Dans les réseaux neufs, la proportion entre aérien et souterrain s'inverse. Il s'agit dans les nouveaux contrats de services publics de poser :

- 2/3 des lignes en souterrain
- 1/3 des lignes en aérien.

Quand les communes sont maîtres d'ouvrage (régime de l'Électrification Rurale), cette proportion est moins généreuse.

Des programmes d'enfouissement des lignes électriques sont décidés annuellement et sont financés par le propriétaire du réseau (les collectivités dans les zones d'électrification rurale et EDF dans les zones urbaines).

Toutefois, dans les zones d'électrification rurale, l'enfouissement pour des « motifs liés à l'environnement », suivant l'article 8 du contrat de concession d'électricité entre EDF et une collectivité, font l'objet d'un cofinancement : la participation de la collectivité est à hauteur de 60%, les 40% restant sont à la charge d'EDF.

L'enfouissement d'un réseau EDF à la demande d'une commune (pour raison esthétique par exemple) peut également faire l'objet d'un cofinancement.

Environ 1% du réseau Moyenne et Basse Tension est enfoui chaque année, soit près de 12.000 km et si la moitié du réseau concerne la seule basse tension, la proportion d'enfouissement est légèrement moindre en Basse Tension

Les nouveaux réseaux Basse Tension (création de lignes et enfouissements) représentent de l'ordre de 5.000 à 6.000 km chaque année :

- 1/3 en rural
- 2/3 en urbain

Cette proportion s'inverse pour ce qui concerne la Moyenne Tension.

Les cas de pose d'un fourreau séparé pour le télé-report sont encore minoritaires.

(sources : FNCCR et EDF)

## 2.3 Réseau France Télécom

### 2.3.1 Adduction souterraine

La plupart des immeubles de plus de 8 logements sont concernés par ce type d'adduction.

Elle s'effectue depuis une chambre située le plus souvent sous trottoir, en espace vert, ou à défaut sous chaussée.

Les branchements sont réalisés à l'aide de fourreaux. Le matériau le plus souvent utilisé est le PVC et le diamètre 42/45 mm.

Le nombre de fourreaux dépend du nombre de clients à desservir. Ainsi, on trouve généralement plusieurs fourreaux pour des immeubles de plus d'une dizaine de logements.

La photo ci-contre, prise dans un sous-sol d'immeuble, représente une adduction par un faisceau de fourreaux France télécom (utilisé dans le cadre du plan Câble).



Dans l'habitat pavillonnaire, on trouve une large proportion de desserte en souterrain, mais très variable suivant les communes (habitudes des promoteurs lotisseurs / de France Télécom, financement, ...) et les régions géographiques ainsi que des dates d'aménagement des zones (les zones récentes étant exclusivement desservies en souterrain).

Les prescriptions fournies par France Télécom dans son « Guide pratique de l'adduction en souterrain » sont les suivantes :



### Canalisation individuelle

Deux tubes lisses à l'intérieur :

Premier tube : pour le réseau téléphonique.

Deuxième tube : pour l'extension du réseau téléphonique ou pour le réseau de télévision par câble exclusivement.

- de diamètre intérieur minimum 25 mm,
- de diamètre extérieur maximum 45 mm,
- soit en polyéthylène de couleur verte,
- soit en polychlorure de vinyle de couleur grise conformes à la norme NF T 54-018 (tubes utilisés par France Télécom pour la construction de ses réseaux).

### Précautions :

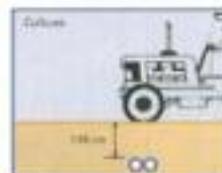
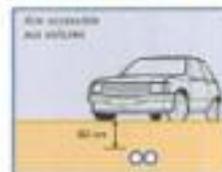
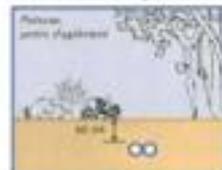
- la fouille la plus rectiligne possible,
- le fond de fouille homogène sans corps saillants,
- le tube en polyéthylène d'une seule longueur,
- les tubes en polychlorure de vinyle emboîtés et collés (utilisation de coudes type sanitaire strictement interdite)
- l'enrobage des tubes avec du sable fin.

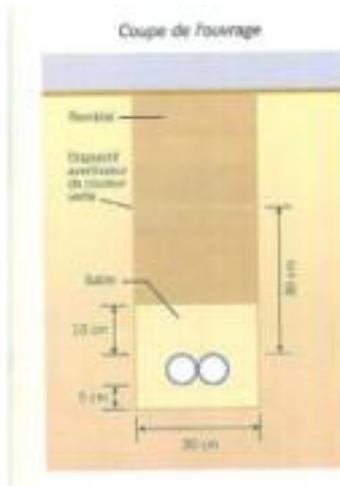
Chaque tube doit être impérativement aligulé avec un filin impuésicible de résistance minimale à la traction de 100 daN, dépassant de 50 cm de part et d'autre.

### Distances minimales



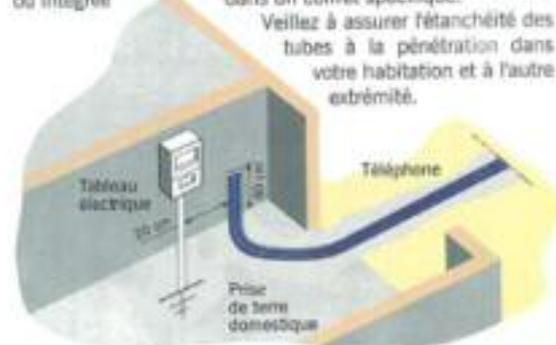
### Profondeur d'implantation





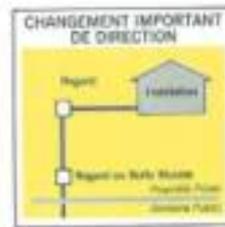
### Arrivée côté habitation

L'arrivée de la ligne téléphonique doit être disposée à proximité de la prise de terre domestique, sur un pan de mur libre, ou intégrée dans un coffret spécifique.



### Jonction avec le réseau téléphonique public

Un regard ou une boîte murale doit être installé à l'intérieur de votre propriété, à proximité immédiate du domaine public. Il sert d'interface entre le réseau téléphonique et votre canalisation. Il est réservé uniquement aux réseaux téléphoniques et/ou à la télévision par câble.



#### Regard

- de type assainissement, en matière plastique ou en béton de dimensions intérieures minimum 30 x 30 x 30 cm
- enrobage de béton du regard de l'arrivée et du départ des tubes sur 50 cm



#### Boîte murale

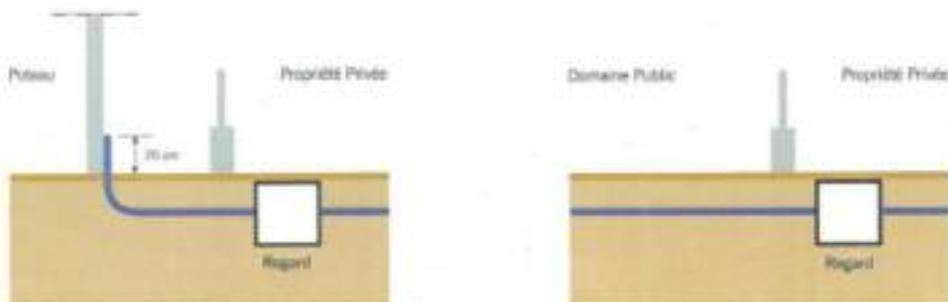
- en matière plastique, de dimensions intérieures minimum 20 x 15 x 7 cm
- fixée ou intégrée dans le mur de clôture ou le mur technique à 30 cm minimum du sol fini

### Raccordement sur le réseau en aérien

- Les tubes doivent :
- aboutir contre le poteau
- dépasser de 20 cm du sol fini.

### Raccordement sur le réseau en souterrain

Pour faciliter la jonction avec le réseau téléphonique public, il convient de prévoir le passage sous le mur de clôture.



Avant toute intervention sur le territoire d'une commune, vous devez vous informer de la présence éventuelle d'ouvrages souterrains (électricité, gaz, eau, assainissement...) auprès de la mairie de cette commune.

### 2.3.2 Adduction aérienne

Généralement lorsque les réseaux électriques sont en aérien, les réseaux de France Télécom le sont également, mais dans une petite proportion de cas, on constate une desserte en aérien alors qu'EDF est en souterrain (faute d'accords de financement ?).

Lorsqu'il chemine en aérien, le réseau France Télécom utilise des supports communs.

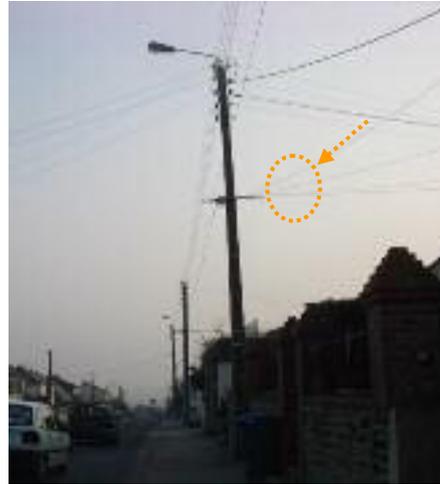
La charge étant relativement faible (câble de petit diamètre donc de faible poids) le matériau utilisé pour les supports en propre est généralement le bois.

Lorsque le câble est en arrêt, ces supports sont haubanés afin de permettre la bonne tenue aux efforts.

Quelquefois, sur une même artère, France Télécom utilise les supports communs situés d'un côté du trottoir et ses propres supports de l'autre côté en complément.

En effet, il arrive que les contraintes de hauteur minimale des câbles en traversée chaussée (soit 6 mètres) ne puissent être respectées, (taille du support, encombrement, ...).

Raccordement aérien de 4 pavillons depuis un appui commun EDF



Raccordement en aérien via appui commun EDF et un support bois en propre



Raccordement depuis appui commun EDF, en utilisant un potelet sur façade en propre



Desserte aérienne uniquement pour le téléphone par appuis métal en propre



### 2.3.3 Adduction façade

Le ou les câbles de distribution cheminent le long de la façade, le plus souvent à hauteur du premier étage. Ils sont fixés par des crochets percés au mur sur lesquels sont fixés des colliers rilsan, tous les 30 cm.

Les dérivations se font dans des boîtiers plastiques de couleur beige ou grise, d'environ 20cm x 10 cm.

Boîtier de dérivation d'abonné

Goulotte de protection en remontée de façade



Câble téléphonique de raccordement

Quelquefois, des potelets propres au réseau France Télécom ont été installés sur les façades et un ou plusieurs câbles sont ainsi accrochés aux traverses, en tendu entre deux potelets ou entre un potelet et un ancrage façade directement.

Câbles téléphoniques sur potelet

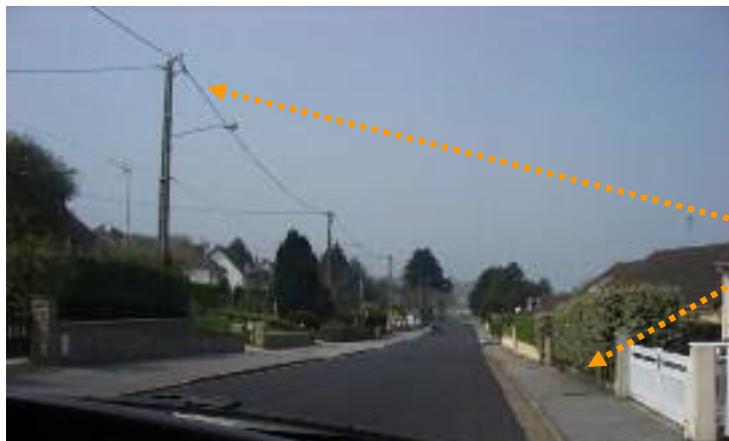


Autre extrémité de la portée par ancrage façade



### 2.3.4 Adduction aéro-souterraine

Lorsque dans une rue équipée en aérien, le propriétaire a mis en place ses propres fourreaux d'adduction jusqu'à la limite de son domaine privatif, à proximité du support aérien, l'adduction du bâtiment (pavillon ou immeuble) se fait alors en souterrain.



*Utilisation des appuis communs pour l'artère principale et les branchements côté pairs mais cheminement souterrain pour les branchements côté impairs*

### 2.3.5 Adduction aéro-façade

Lorsque la distribution téléphonique se fait via une artère aérienne le long de la voie publique, mais que le bâti est continu pendant plusieurs dizaines de mètres, le réseau chemine alors en façade et l'adduction des logements se fait directement depuis celle-ci.

Le cheminement à l'autre extrémité du bâti continu repart alors en aérien sur un autre support. Des pinces d'ancrage sont utilisées, afin de compenser l'effort de traction du câble.

### 2.3.6 Répartition entre les différents modes de pose

L'observation sur le terrain montre que le mode de pose de France Telecom est généralement analogue à celui d'EDF, avec quelques nuances :

- En zone urbaine, il y a plus de cas où FT est en aérien alors que EDF est en souterrain que l'inverse
- Sur des liaisons intercommunales, un des réseaux peut également être enterré et pas l'autre. En particulier, dans certains cas, France Telecom a pu poser des câbles en pleine terre au lieu de les établir en aérien.

Il est difficile d'être plus précis car France Telecom ne communique pas d'information quantitative sur ses installations, en dehors de ses obligations réglementaires.

Dans une de ses décisions (2001-135), l'ARCEP fait état d'un nombre total de 18 millions de poteaux dans le réseau de France Telecom. Si l'on suppose une portée moyenne de 25 m, cela correspond à 450 000 km de lignes aériennes, ce qui est du même ordre de grandeur que le réseau aérien basse tension d'EDF (cf. ci-dessus, 66% de 660 000 km = 436 000 km).

## 2.4 Réseau câblé

Sauf cas particuliers de quartiers neufs, les réseaux câblés ont été établis postérieurement aux réseaux électriques et téléphoniques.

Ainsi, le réseau câblé a-t-il dû s'adapter au paysage urbain existant et se fondre avec les autres réseaux filaires. Par conséquent, il suit le plus souvent le mode de pose des réseaux existants, en particulier l'électricité et France Télécom.

Ainsi on ne verra qu'exceptionnellement un réseau câblé seul en aérien si les réseaux EDF et France télécom sont enfouis.

Par contre, là où ces réseaux existent en aérien ou en façade, le réseau câblé utilise ces mêmes modes de pose.

#### 2.4.1 Adduction souterraine

Il faut distinguer différents cas selon le régime juridique sous lequel a été établi le réseau câblé.

Pour les réseaux du plan Câble, France Télécom était désigné comme opérateur technique chargé de la construction de ces réseaux. Ainsi, ils empruntaient généralement les fourreaux existants, soit disponibles soit dans le même fourreau que les câbles téléphoniques. Du génie civil n'était réalisé qu'exceptionnellement.

Les réseaux hors plan Câble, basés sur la loi du 30 septembre 1986 (dits réseaux «dérégulés»), représentent environ 1/3 des prises raccordables, soit près de 3M de foyers. Dans le cas de ces réseaux, les opérateurs devaient créer leurs propres infrastructures, aussi bien le réseau de distribution cheminant le long de la voie publique que toutes les adductions de bâtiments.

Celles-ci ont donc été créées indépendamment des autres réseaux par ouverture d'une tranchée spécifique et pose de fourreaux et chambres dédiés à l'opérateur. Ces chambres ont été installées généralement sous trottoir lorsque la disponibilité le permettait. Les chambres terminales sont le plus souvent de type LIT.

Un ou plusieurs fourreaux PVC, généralement de 42/45 mm ont été posés depuis cette chambre terminale jusqu'à l'immeuble, selon les cahiers des charges, qui prévoyaient dans la grande majorité des cas, un ou plusieurs fourreaux de réserve.

Typiquement, on trouve :

- pour un tronçon du réseau coaxial : 1 fourreau PVC ø42/45 mm accompagné de 1 fourreau PVC ø42/45 mm de réserve
- pour un tronçon du réseau optique, un fourreau PVC ø 56/60 mm accompagné d'un fourreau PVC ø56/60mm de réserve

Le réseau pénètre le plus souvent dans un espace commun (parking, couloir en sous sol mais il existe des cas où le réseau aboutit en domaine privatif (moyennant l'autorisation du propriétaire).

Quelquefois, l'opérateur récupérait un fourreau d'abonné, soit en pénétrant le regard situé en domaine privé, soit à défaut d'existence de celui-ci, en installant une chambre sans fond au dessus du fourreau d'abonné en domaine privatif.

Sur le domaine public, il n'y a eu que peu d'accord avec France Télécom pour l'utilisation du fourreau d'abonné, et encore moins pour les liaisons inter-chambres, étant donné sa position de principe négative (cf. cahier des charges technique en annexe paragraphe 2.1.1: « France Telecom se réserve l'usage exclusif de ses canalisations et de ses chambres situées sur le domaine public », les conditions financières qui pouvaient être proposées (15 F HT par m et par an en 1995), ainsi qu'un mode opératoire très contraignant (délai d'étude, contraintes techniques, présence systématique d'un agent de France Telecom...).

#### 2.4.2 Adduction aérienne

Le réseau câblé utilise les supports communs de distribution du réseau électrique. Moyennant la signature d'une convention avec EDF et le paiement d'une redevance, EDF a autorisé en effet, la pose de câbles et de coffrets, sous certaines conditions.

Deux régimes ont été rencontrés :

- avant 1999 : le droit d'usage était de 900 F ou 1150 F avec garantie totale d'appui) où les travaux d'enfouissement étaient pris en charge par EDF hormis le déplacement des câbles et accessoires (c'est-à-dire que le câblo-opérateur ne participait pas au financement de la tranchée commune). Il existait différents tarifs selon la densité du réseau (en zone rurale : 450 F) c'est-à-dire le ratio nb clients/nb supports) dans une ville donnée.
- après 1999 : le droit d'usage a été ramené à 400F

Ces conventions ont une durée de 15 ans mais peuvent être dénoncées tous les 4 ans par une ou l'autre des parties et à tout moment par EDF moyennant un préavis d'un an.

Aujourd'hui le droit d'usage est de 51 € par traverse (prix établi aux conditions économiques en vigueur au mois de janvier 1999 et répartis de la façon suivante :

- 17 € pour l'Autorité Organisatrice de la Distribution (montant non soumis à TVA)
- 34 €. HT pour le Distributeur

Ce prix est actualisé au 1<sup>er</sup> janvier de chaque année par l'application du coefficient K suivant :

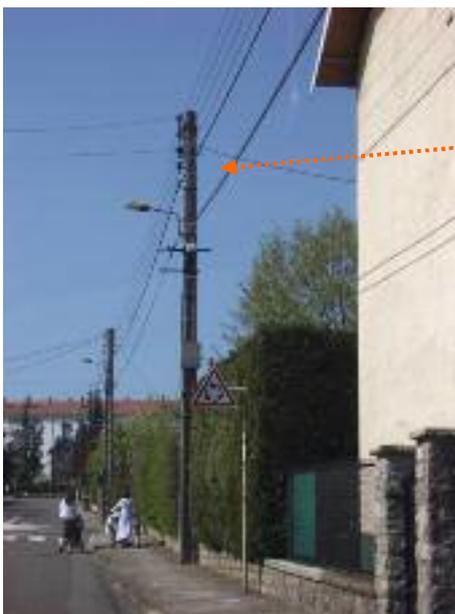
$$K = K = 0,15 + 0,85 ( TP12n / TP12o )$$

“ **TP12** ” correspond à l'index national de travaux publics pour les “ réseaux d'électrification avec fournitures ”, publié mensuellement au “ Bulletin Officiel de la Concurrence, Consommation, Répression des Fraudes ”.

“ **n** ” correspond à l'année d'actualisation. L'index à prendre en compte est celui du mois de juillet de l'année “ **n - 1** ”.

“ **o** ” indique l'année d'établissement des prix, soit 1999.

L'index “ TP.12 ” pris en compte pour l'origine de l'actualisation est celui du mois de juillet 1998, soit **378,8**.



Câble opérateur sur supports EDF  
- à conducteurs nus  
- à conducteurs isolés

Dans quelques cas, les supports France Télécom ont été utilisés mais uniquement pour effectuer un rebond nécessaire lors du raccordement d'abonnés depuis un support EDF, car la pose de points de branchements n'était pas autorisée. Les conditions financières de partage (891 F HT en 1995, cf. annexe 5 figurant dans l'annexe 2) étaient peu avantageuses par rapport à la pose d'un support, de sorte que l'opérateur choisissait généralement de poser son propre support au grand dam des collectivités.

### 2.4.3 Adduction façade

Le réseau câblé chemine également en façade lorsque les réseaux électriques et/ou téléphoniques utilisent ce mode. La principale contrainte outre l'utilisation de nacelles est l'obtention des autorisations des propriétaires.

Le câble est fixé par collier chevillé tous les 50 cm environ. Des boîtiers plastiques, de même type que ceux utilisés par France télécom, d'environ 20cm x 10 cm sont posés régulièrement pour contenir les équipements de dérivation terminale (points de branchements). Quelquefois, des équipements étanches leur ont été préférés afin d'éviter la pose de coffrets.

Les câbles doivent faire un coude en respectant un rayon de courbure assez important, ce qui a un impact esthétique, afin d'arriver dans le coffret par la partie inférieure et ainsi éviter les infiltrations (contrainte de la « goutte d'eau »).

Dans certains réseaux de Vidéopole par exemple (ex filiale d'EDF), le réseau câblé est ancré au câble d'EDF moyennant la pose d'écarteurs afin de respecter une distance de 5cm entre les réseaux et d'éviter ainsi la demande d'autorisations.



*Pose de coffrets de branchements en façade latérale*



Cheminement du câble EDF sous la corniche

Pose de coffrets de branchements en façade avant et cheminement du câble au dessus des enseignes, à proximité de ceux de France Télécom



A l'inverse, le réseau câblé est installé à proximité (5cm en dessous) du réseau électrique

Coffret de branchement câble



Propriétaire ayant autorisé la pose en façade du coffret de branchement et le passage de câble de raccordement

Propriétaire ayant refusé – arrivée en souterrain avec pose d'une chambre spécifique sur le trottoir et d'une borne de raccordement



Potelet EDF

Câble FT tendu entre potelets distants de plusieurs immeubles

Amplificateurs de réseau câblé posé directement sur façade, sans coffret (plus économique mais également plus esthétique quand la façade est foncée)

Goulotte posée (sur une hauteur env. 2m) par l'opérateur câble pour la remontée souterro-façade

#### 2.4.4 Adduction aéro-souterraine

Cette modalité est utilisée dans tous les cas où l'électricité et France Télécom sont en souterrain depuis l'appui commun. Généralement l'abonné a mis à disposition le fourreau en domaine privatif et l'opérateur a effectué la fouille depuis le pied du poteau jusqu'au point de récupération du fourreau.

#### 2.4.5 Adduction aéro-façade

Souvent utilisée dans l'habitat discontinu constitué de petits immeubles, cette technique permet d'éviter de réaliser du génie civil pour pénétrer les immeubles.

Contrairement à tous les autres cas, l'utilisation de ce type d'adduction pour le réseau câblé ne suit pas nécessairement celui des autres réseaux. Ainsi par exemple EDF et France Télécom peuvent pénétrer en souterrain (cas ci-dessous). Mais comme l'artère principale du réseau est aérienne, les autorisations étaient fréquemment obtenues.



#### 2.4.6 Répartition entre les différents modes d'adduction

Deux villes, de 120.000 et 250.000 habitants, ont été analysées. Les modes de pose du câble sont les suivants :

RECAP	100%	100%
- en AER	55%	8%
- en FAC	10%	5%
- en SOUT indiv	12%	41%
- en GAINÉ / GOULOTTE	23%	45%

Le tableau ci-après permet de comparer les structures d'habitat de ces deux villes :

Imm à 1 logement	57%	32%
Imm 2 à 4 logements	14%	25%
Imm 5 à 8 logements	7%	17%
Imm 9 à 12 logements	10%	14%
Imm 13 à 24 logements	6%	9%
Imm 25 logements et +	6%	4%

(Source : entretiens Avisem)

On constate que, bien qu'ayant des profils d'habitat (pavillons, petits collectifs, grands collectifs) différents mais relativement proches, les modes de pose sont radicalement différents, cette différence étant principalement due à l'habitat pavillonnaire principalement en aérien dans un cas et majoritairement en souterrain dans l'autre cas.

Il ressort de cet exemple qu'il n'y a donc pas de corrélation directe entre le mode de pose et le type d'habitat du moins pour les immeubles de faible capacité (1 à 8 logements).

#### 2.4.7 Réseau d'antennes collectives

On notera le cas particulier de ces réseaux de zones d'ombre dits «réseaux communautaires», exploités soit par TDF, soit par les associations syndicales de lotissements qui en ont confié la maintenance à un antenniste local ou d'autres structures (citons le cas de l'EPAD où le réseau dessert avec les 6 chaînes de TV environ ; 10.000 logements dans le quartier de la Défense).

Quelquefois des chambres ont été dédiées et des fourreaux spécifiques ont été implantés dans des fouilles communes avec le téléphone. Ces infrastructures sont revendiquées par FT (les tampons portent le logo FT).

### 2.5 Réseau d'assainissement

Ces réseaux cheminent exclusivement en souterrain.

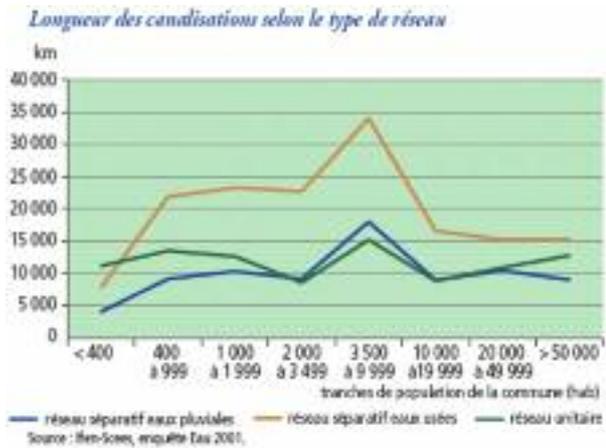
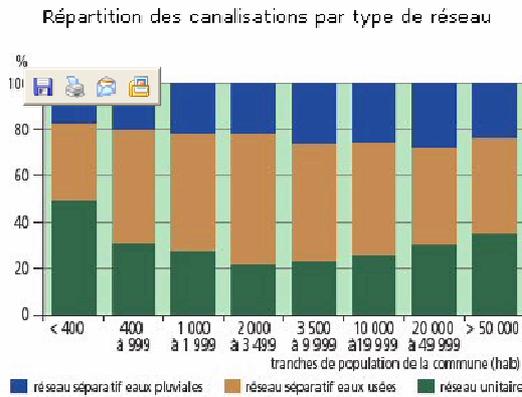
Les galeries sont visitables (c'est-à-dire qu'un technicien peut y passer) ou non-visitables. La limite du visitable est en principe à 800 mm de diamètre. Les plus petites canalisations font 200 mm.

Des regards sont implantés régulièrement sous la chaussée (ou plus rarement le trottoir), tous les 50 m en moyenne.

Ces réseaux transportent de manière séparée ou commune (conduite unitaire) selon le cas, les eaux pluviales et les eaux usées.

Les conduites unitaires sont les plus anciennes. Depuis, quelques dizaines d'années, lors de nouveaux travaux, sont exclusivement posées des conduites séparées, pour les eaux pluviales et pour les eaux usées.

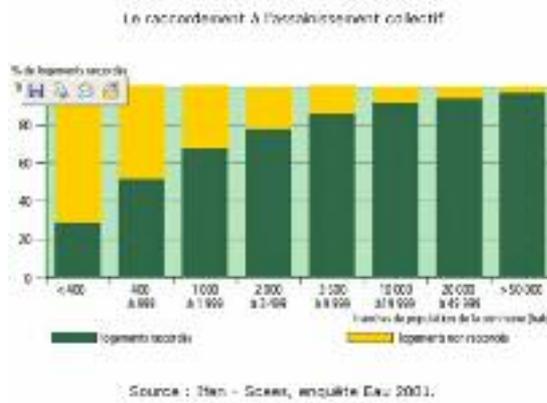
Parmi les communes ayant un réseau collectif d'assainissement, 25% ont uniquement un réseau unitaire sur leur territoire, 41% ont un réseau séparatif et pour 34%, les deux types de réseaux coexistent.



Environ 80 % des 28,5 millions de foyers français sont raccordés aux systèmes collectifs de réseaux d'assainissement.

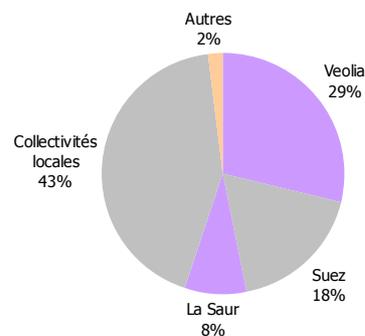
Parmi les non raccordés :

- Plus de 50% se trouvent dans des communes de moins de 1000 habitants
- Environ 90 % sont équipés d'un système individuel et 10% rejettent directement dans la nature.



Les gestionnaires sont principalement les collectivités locales, mais il existe également trois gestionnaires privés; Veolia (la Générale des Eaux), Suez (Lyonnaise des Eaux) et la Saur.

Les systèmes d'assainissement et d'eau potable d'un foyer peuvent être exploités par deux acteurs différents.



Source : SPDE (syndicat professionnel des entreprises d'eau et d'assainissement)

Les opérations de réhabilitation du réseau d'assainissement concernent moins de 1% du réseau par an. Elles sont effectuées sur des tronçons entre 50 et 120 mètres, disséminés sur le réseau en fonction de l'état de dégradation. Il est donc difficile d'envisager de mutualiser ces travaux de génie civil avec la construction d'un nouveau réseau.

Les réhabilitations sont fréquemment effectuées par l'insertion d'un "liner", moins chère que le remplacement des tronçons.

## 2.6 Réseau d'eau potable

La couverture de l'eau potable est quasi-totale. La population française est alimentée en eau potable à 98 %, seuls 200 000 logements ne sont pas branchés à un réseau public.

Le réseau d'eau potable en France est constitué d'environ 830 000 km de conduits de diamètre variable (les canalisations dites de petits diamètres (hors branchements) vont de 60 à 200 mm et se situent principalement en milieu rural où la densité de la population est moindre).

Le taux de renouvellement du réseau d'eau potable (adductions incluses) serait compris entre 0,3% et 0,5% par an. Ces travaux sont financés par les collectivités et réalisés principalement avec du génie civil.

Ce réseau chemine exclusivement en souterrain (sauf cas particulier de franchissement) à une profondeur généralement élevée. Il n'est pas rare de les rencontrer à -2m. C'est le réseau le plus profond.

Il est équipé de nombreuses vannes.

Les canalisations utilisant du plomb se situent exclusivement dans les branchements au réseau d'eau potable. Ces conduites ont fait l'objet d'un programme de remplacement qui doit s'achever pour l'essentiel fin 2007. Elles sont remplacées par des conduites en PEHD ou PVC, dont le diamètre dépend du nombre d'habitation à desservir.

Ce remplacement s'effectue en général par l'ouverture de fouilles à chaque extrémité d'une section droite et par le fonçage du nouveau tuyau qui pousse l'ancien. Ce type de technique ne permet pas l'ajout d'un fourreau supplémentaire, dans la mesure où le diamètre des tubes reste le même, de l'ordre de 30 mm, pour des logements individuels.

## 2.7 Réseau de gaz

La distribution de gaz concerne 10,5 millions de foyers français (rapport d'activité GDF 2006).

En adduction, ces réseaux cheminent exclusivement en souterrain avec des vannes implantées régulièrement pour assurer les dérivations. Les conduites en fonte grise, cassante, ont fait l'objet d'un programme de rénovation.

Dans ce cas, ce sont d'autres conduites qui sont posées et les anciennes conduites peuvent alors être désaffectées, voire déclassées mais le nombre de km concerné reste marginal par rapport à l'enjeu du déploiement du FTTH.

A Nantes, par exemple, il n'existe que 2,3 km de conduites désaffectées, en 18 tronçons de 11m à 260 m, soit 130 m en moyenne.

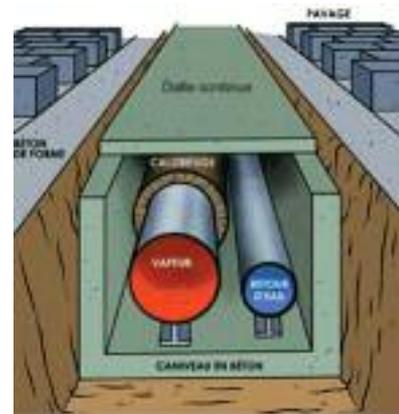
## 2.8 Réseau de chauffage urbain

Par un réseau de canalisations enterrées, ce réseau alimente les immeubles raccordés en chauffage à partir d'une chaufferie centralisée.

Deux types de réseaux existent :

- des réseaux basse température, c'est / dire environ 80° à 100°. Les conduites sont en polyéthylène isolé et sont le plus souvent posées en pleine terre.
- des réseaux vapeur dont la température est aux environs de 130°/150°. Les conduites isolées sont posées dans un caniveau béton rectangulaire étanche.

(Source Compagnie Parisienne de Chauffage Urbain)

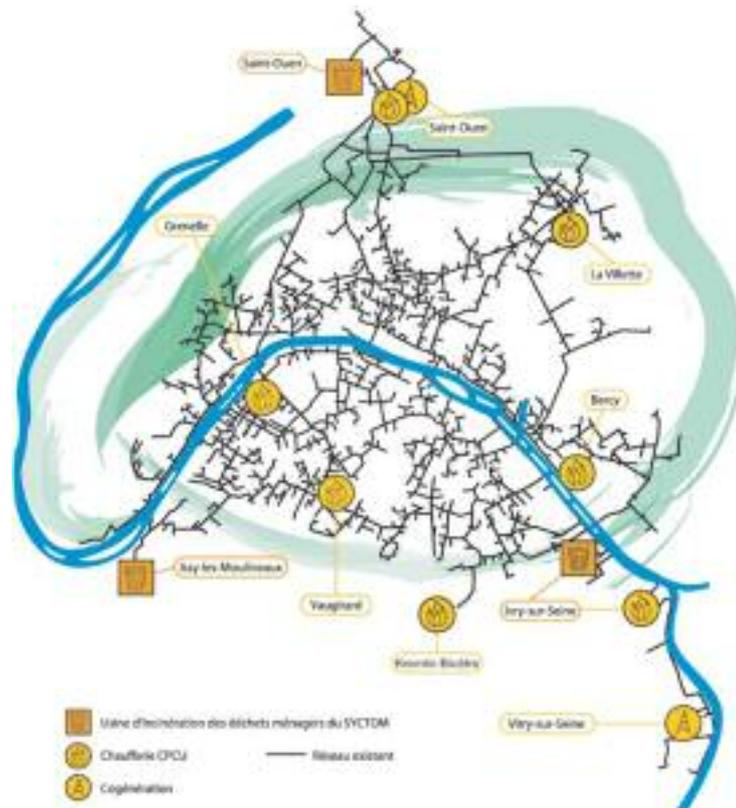


380 grands réseaux, sans compter les réseaux de sites publics ou privés chauffent 2.500.000 habitants dans plus de 250 villes.

Il n'existe pas d'étude précise sur les logements concernés mais il semble qu'environ 50% des logements soient des logements sociaux. Dans les années 70, ce sont souvent de grandes zones de création urbaine qui ont été équipées, mais depuis une dizaine d'années se développent des réseaux en milieu rural ou péri-urbain, pour quelques dizaines ou centaines de logements.

Ces réseaux représentent 10.000 kilomètres de canalisations alimentées par plus de 20GW, soit 6% de l'énergie consommée en France par le chauffage. (Source : Via Seva).

Exemple du réseau de la CPCU  
(Compagnie Parisienne de Chauffage Urbain)



## **2.9 Réseau d'éclairage public**

L'éclairage public, comme son nom l'indique, est destiné à éclairer le domaine public, en particulier les voies d'une commune. Ainsi, peu d'adductions sont recensées. On peut juste citer le cas des transitions souterrain-aérien, c'est-à-dire le schéma où le réseau d'éclairage public chemine en souterrain dans un fourreau puis remonte en façade le long d'un bâtiment où est posé un luminaire.

### 3 UTILISATION DES ADDUCTIONS EXISTANTES POUR LE DEPLOIEMENT D'UN RESEAU FTTH

#### 3.1 Réseau électrique

##### 3.1.1 Les appuis communs

###### 3.1.1.1 Une utilisation possible mais soumise à plusieurs contraintes

L'utilisation des appuis des réseaux aériens de distribution publique d'énergie basse tension et ou d'éclairage public à l'exclusion des candélabres, pour l'établissement et l'exploitation d'ouvrages destinées par d'autres services gérés par des opérateurs différents, est théoriquement possible. Elle est régie par le décret du 29 juillet 1927 et l'article 3 du cahier des charges de distribution publique d'énergie électrique s'il s'applique.

Néanmoins cette utilisation se heurte à plusieurs contraintes :

###### 3.1.1.2 La limite de deux opérateurs par appui

Le guide pratique des appuis communs - édition sept 1999 - chapitre 1 limite à deux le nombre d'opérateurs.

Cette contrainte exclurait donc d'office les villes câblées hors plan câble (les villes câblées au titre du plan câble ont été largement construites en souterrain), c'est-à-dire plusieurs millions de prises y compris dans des villes très importantes.

Il ressort de consultations de plusieurs représentants d'EDF et de la Fédération Nationale des Collectivités Concédantes et Régies (FNCCR) que cette limite repose davantage sur une complexité de gestion en cas de travaux à réaliser sur les lignes que sur des contraintes purement techniques.

Ces dernières sont en effet essentiellement les suivantes :

- les règles de distance entre réseaux peuvent parfois empêcher la pose d'un troisième réseau.
- les calculs d'efforts peuvent également l'empêcher quoique les câbles optiques sont de diamètre et de poids relativement faibles (entre 15 / 20mm et 200/ 250 kg par km selon les capacités)

Il est à noter qu'à l'époque où ce guide a été refondu (1999), il n'existait pas de perspectives concrètes pour un troisième opérateur.

La question peut également se poser d'utiliser ou non les mêmes traverses horizontales lorsqu'elles existent. Celles-ci ont en effet été posées :

- par France télécom pour le réseau de téléphonie publique
- par les opérateurs privés de câble dans le cadre de convention de concession ou de convention d'occupation du domaine public. Dans le premier cas, ces équipements rentrent dans la catégorie des biens de retour en fin de concession, dans le deuxième (peu fréquent) ils sont la propriété de l'opérateur.

Le chapitre 1 de la « convention type », légèrement antérieure (édition janvier 1999) est moins limitative puisqu'au premier chapitre, il est indiqué : « Le nombre de traverses par appui commun ne peut être supérieur à 2. Chaque traverse est gérée par un seul Opérateur. En cas de mise à disposition de celle-ci à un ou plusieurs autres Opérateurs ou Exploitants, l'Opérateur autorisé par l'accord technique demeure le seul responsable des réseaux de télécommunications existants sur cette traverse ».

Il ressort par ailleurs d'un échange informel avec la FNCCR que, concernant la mention dans le guide pratique des appuis communs du « nombre d'opérateurs limité à deux », l'idée est plutôt d'éviter la prolifération des traverses sur le support. Ainsi, il s'agirait plutôt que d'interdire la venue d'un troisième opérateur d'inciter au partage de la traverse d'un des deux opérateurs occupants.

Toutefois, il n'est pas certain que France Télécom ou le câblo-opérateur accepte ce partage, même s'il n'y a pas d'empêchement technique. Aussi il pourrait être opportun que les centres locaux d'EDF aient la possibilité d'autoriser une troisième traverse.

De plus, aux termes de la convention type, l'autorisation d'utiliser les appuis communs est donnée à titre précaire et révocable, ce qui n'est pas compatible avec les contraintes d'un opérateur de télécommunications.

### 3.1.1.3 Les règles de distances et hauteurs

L'utilisation d'appuis pour la pose de câbles de télécommunications nécessite la mise en place de matériels permettant l'accrochage des câbles (appelés « matériels d'armement ») et de coffrets. Ces armements, coffrets et accessoires doivent être positionnés de façon à n'occuper qu'une seule face de l'appui.

Entre deux appuis, selon le Guide pratique des appuis communs, l'ensemble des câbles exploités par chaque opérateur constitué une nappe laquelle comprend au maximum 3 câbles de réseau et 5 câbles de branchements. Hors nappe, un appui ne peut supporter plus de cinq branchements par opérateur.

Les coffrets et accessoires sont toujours placés à une hauteur comprise :

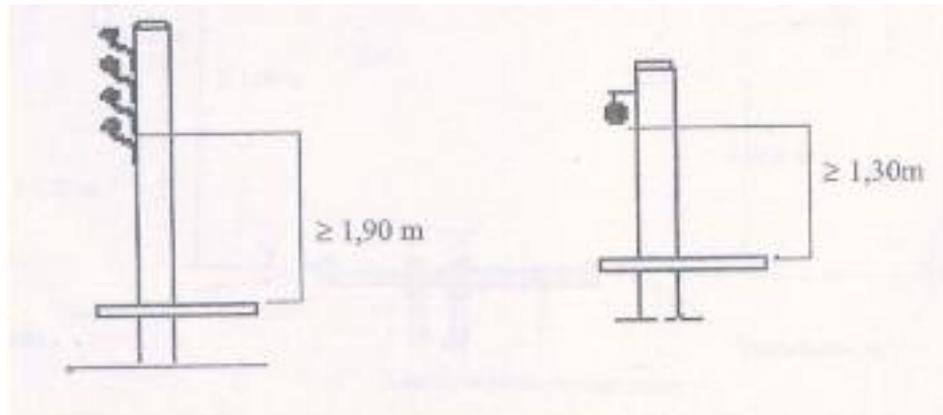
- entre 3,5m et 4,5m pour les opérateurs du service universel (à l'exception des coffrets de raccordement et de protection à 14 et 28 paires qui peuvent être placés à moins de 2,5 m du sol)
- entre 2,5m et 3,5 m pour les autres opérateurs.

Les câbles des nappes de télécommunications doivent, à 40°C sans vent, respecter la hauteur minimale au-dessus du sol de :

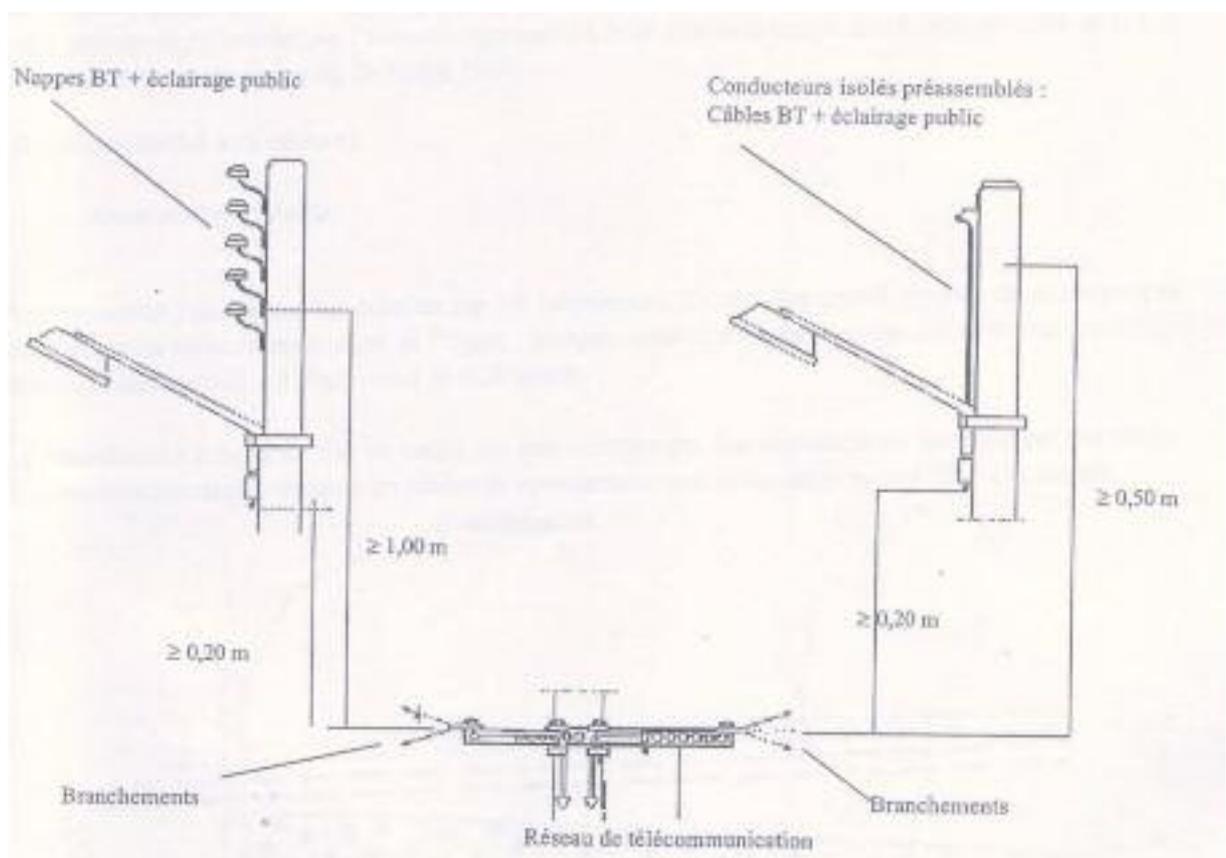
- 4 m le long des routes, sur les trottoirs, les accotements et en terrain privé,
- 5,5 m à la traversée des voies ferrées non électrifiées (les voies ferrées électrifiées sont traversées en souterrain)
- 6 m à la traversée des chaussées et des entrées charretières.

Concernant la distance entre les réseaux, les règles sont les suivantes :

- Si l'appui n'est pas équipé d'un dispositif d'éclairage public, une zone est réservée à cet usage :
  - o entre le conducteur d'énergie le plus bas et 1,90 mètre en dessous de celui-ci pour les réseaux en fils nus
  - o entre le câble d'énergie le plus bas et 1,30 mètre sous ce câble pour les réseaux en conducteurs isolés.



- Si l'appui est équipé d'un dispositif d'éclairage public, les équipements de télécommunication sont situés à au moins 0,20 m au-dessous du dispositif d'éclairage public et de son câble d'alimentation.
- En outre, l'armement des réseaux de télécommunication est installé de telle manière que la distance minimale, au droit de l'appui, entre les réseaux d'énergie et de télécommunication, soit d'au moins :
  - o 1 mètre en cas de réseau d'énergie en conducteur nus
  - o 0,50 mètre en cas de câbles d'énergie isolés torsadés.



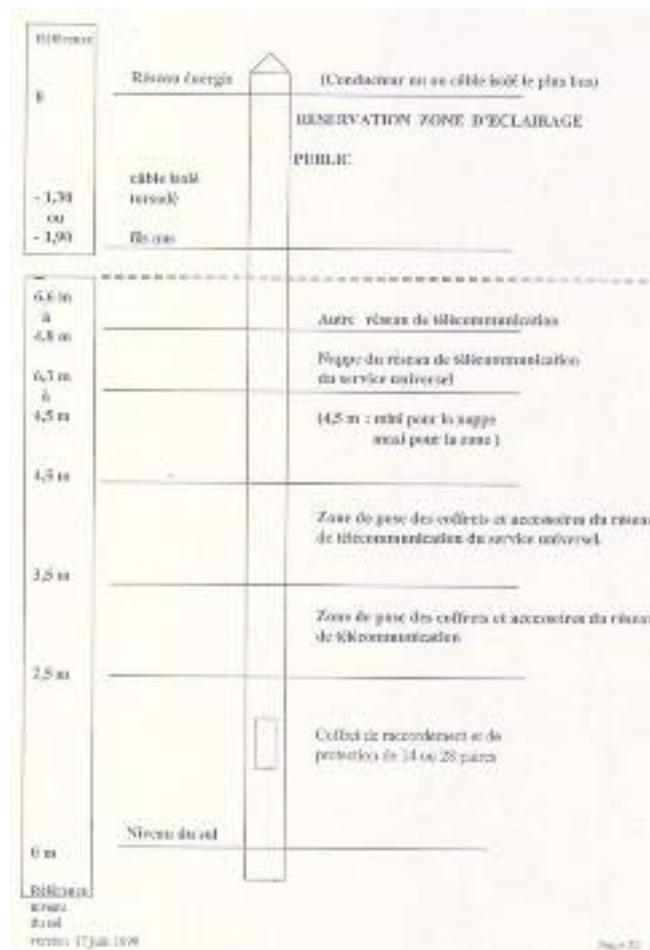
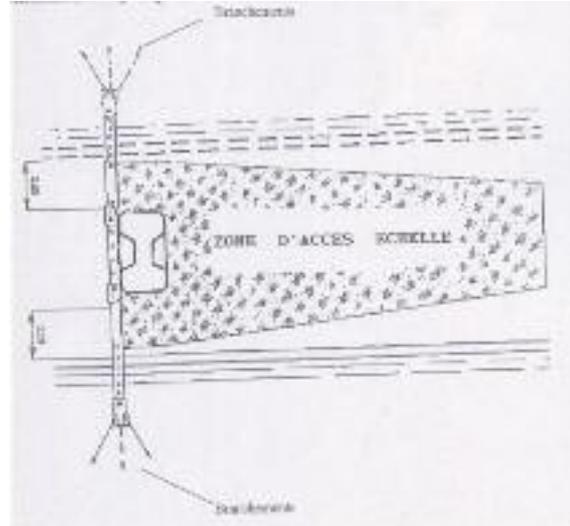
Les deux nappes des réseaux de télécommunication (France Télécom et opérateur tiers) sont toujours superposées en utilisant deux armements distants d'au moins 0,30m et au plus 0,60 m.

La nappe en position basse étant réservée pour les nouvelles installations au titre du service universel, généralement l'opérateur tiers de télécommunication se positionne au-dessus du réseau France Télécom, tout en respectant les autres contraintes de distance par rapport aux réseaux d'électricité et d'éclairage public et de hauteur par rapport au sol, ce qui laisse souvent peu de place.

De plus, pour permettre l'utilisation des échelles par les intervenants, l'écart horizontal séparant la ou les nappes des réseaux de télécommunication fixées sur l'appui, lorsque celui-ci n'est pas un appui d'arrêt pour les câbles de télécommunications est d'au moins 0,20 mètre.

La pose d'un troisième armement n'est qu'exceptionnellement admise, pour que les croisements de nappes s'effectuent au niveau d'un appui, et non en pleine portée.

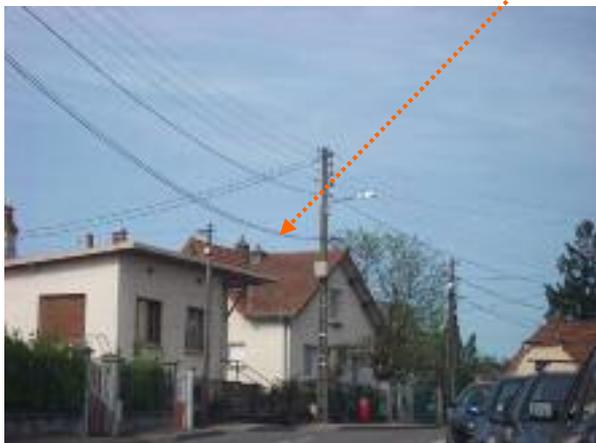
Le schéma ci-dessous récapitule les différentes contraintes de hauteur :



Comme on le voit, la réservation d'une zone d'éclairage public est pénalisante et empêche bien souvent la pose du réseau de télécommunication. Si la collectivité n'a pas de projet prévu sur certains de ces tronçons non encore équipés (parce que son réseau d'alimentation est déjà en souterrain par exemple), il pourrait être opportun qu'elle puisse lever cette « réservation de zone ».



Réseau d'un 2<sup>ème</sup> opérateur télécom, qui en l'absence d'éclairage public, n'aurait pas pu être mobilisé compte tenu de la contrainte de la zone de réservation de 1,90m



Appui commun, qui ne pourrait pas être mobilisé pour le réseau FTTH compte tenu de la contrainte de la zone de réservation de 1,90m (FT était installé dans la zone de réservation préalablement à la parution de la contrainte)

#### 3.1.1.4 Les calculs d'efforts

La possibilité d'utilisation des appuis est vérifiée à l'aide d'une application informatique : COMAC – CAMELIA qui vérifie les distances réglementaires entre les réseaux et calcule les efforts théoriques exercés sur les appuis.

Il se pose en la matière une double question de rétroactivité des normes.

D'une part l'arrêté technique de 2001 a globalement apporté une augmentation de 20% du paramètre vent, induisant ainsi une pénalisation de 10% sur l'effort admissible par le support. Ainsi, tous les supports dont les résultats des calculs étaient situés entre 0,91 et 1 et qui auraient été considérés comme bons si l'on avait posé la fibre avant 2001 sont désormais à changer si l'on veut implanter la fibre optique aujourd'hui.

Mais la question majeure est que certains supports sont à 1,50 voire 2 dès aujourd'hui avant même d'envisager l'ajout d'un câble optique (lequel d'ailleurs a relativement une faible incidence). S'il veut installer son câble sur un support dans ce cas, l'opérateur de télécommunication doit préalablement financer son remplacement. Si le nombre de support à changer est trop important, son projet ne peut pas se réaliser. Pour autant, les supports restent en place pour de nombreuses années encore.

Il n'existe pas de statistiques aujourd'hui chez EDF sur le nombre de supports dépassant le coefficient maximal aujourd'hui admissible. Il serait intéressant d'analyser la question si l'on veut étudier le déploiement des réseaux FTTH dans tous les foyers compte tenu de la part non négligeable de foyers qu'ils desservent même dans des villes de taille importante (cf. l'exemple cité au chapitre 2.3.6).

De façon analogue, il nous a été signalé des refus de pose d'antenne au sommet des pylônes à Haute Tension, alors que la charge induite par certaines de ces antennes était minimale et qu'après vérification par les calculs, le pylône dépassait le résultat admissible avant l'ajout de cette antenne.

#### 3.1.1.5 Autres contraintes techniques

Plusieurs autres contraintes techniques et juridiques sont à prendre en compte.

##### A. Autorisations de passage sur domaine privé

Les surplombs de terrain ou les fixations en façade doivent faire l'objet de demandes d'autorisation (pas d'extension de la servitude celle-ci étant réservée au seul réseau électrique).

##### B. Habilitation du personnel

En tout état de cause, le personnel travaillant sur un appui commun à un réseau d'énergie basse tension et à un réseau de télécommunication doit être titulaire d'une habilitation délivrée par son employeur, en application de la publication UTE C18-510.

##### C. Zones classées

La pose d'un réseau en façade nécessite dans certains cas outre l'accord du propriétaire, l'accord de l'architecte des bâtiments de France qui est libre d'autoriser ou de refuser la pose des câbles et accessoires en façade et en aérien. C'est le cas dans les secteurs sauvegardés et dans un rayon de 500m autour des monuments historiques.

#### D. Appuis existant sur bâtiments

Les appuis en métal sur les bâtiments ainsi que les potelets (petits mats fixés généralement en façade et dans certaines régions comme l'Alsace sur le toit) ne peuvent être utilisés pour la pose d'autres réseaux que si l'autorité organisatrice de la distribution ou le distributeur est en mesure d'indiquer leurs caractéristiques mécaniques et celles de leur mode de fixation ou de scellement, ce qui est rarement le cas.

En pratique, sauf en Alsace où cette technique de pose du réseau électrique a été largement utilisée, ce moyen n'est généralement pas autorisé par les centres EDF, même ponctuellement.

En Alsace, à part dans les grandes villes comme STRASBOURG, COLMAR, MULHOUSE où le réseau électrique est en souterrain, le réseau chemine majoritairement en aérien, en utilisant des potelets implantés sur le toit des bâtiments. Les contraintes de hauteur ont été adaptées localement (30cm au lieu de 50cm sous conducteurs isolés) pour la pose du réseau câblé et éviter la rehausse systématique de tous les potelets ainsi que les calculs de charge du potelet.

*Exemple d'artère électrique cheminant de toit en toit alors que France Télécom utilise ses propres supports :*



Potelet sur toit (réseau électrique)

Poteau France Télécom

*Exemples d'utilisation des potelets EDF pour le passage du réseau câblé :*



Câbles réseau câblé



- ←..... Câble électrique
- ←..... Câbles réseau câblé

Quelques cas d'utilisation des appuis d'un câblo-opérateur par France Télécom sont à signaler (et rarement l'inverse).

### 3.1.1.6 Le cas des régies

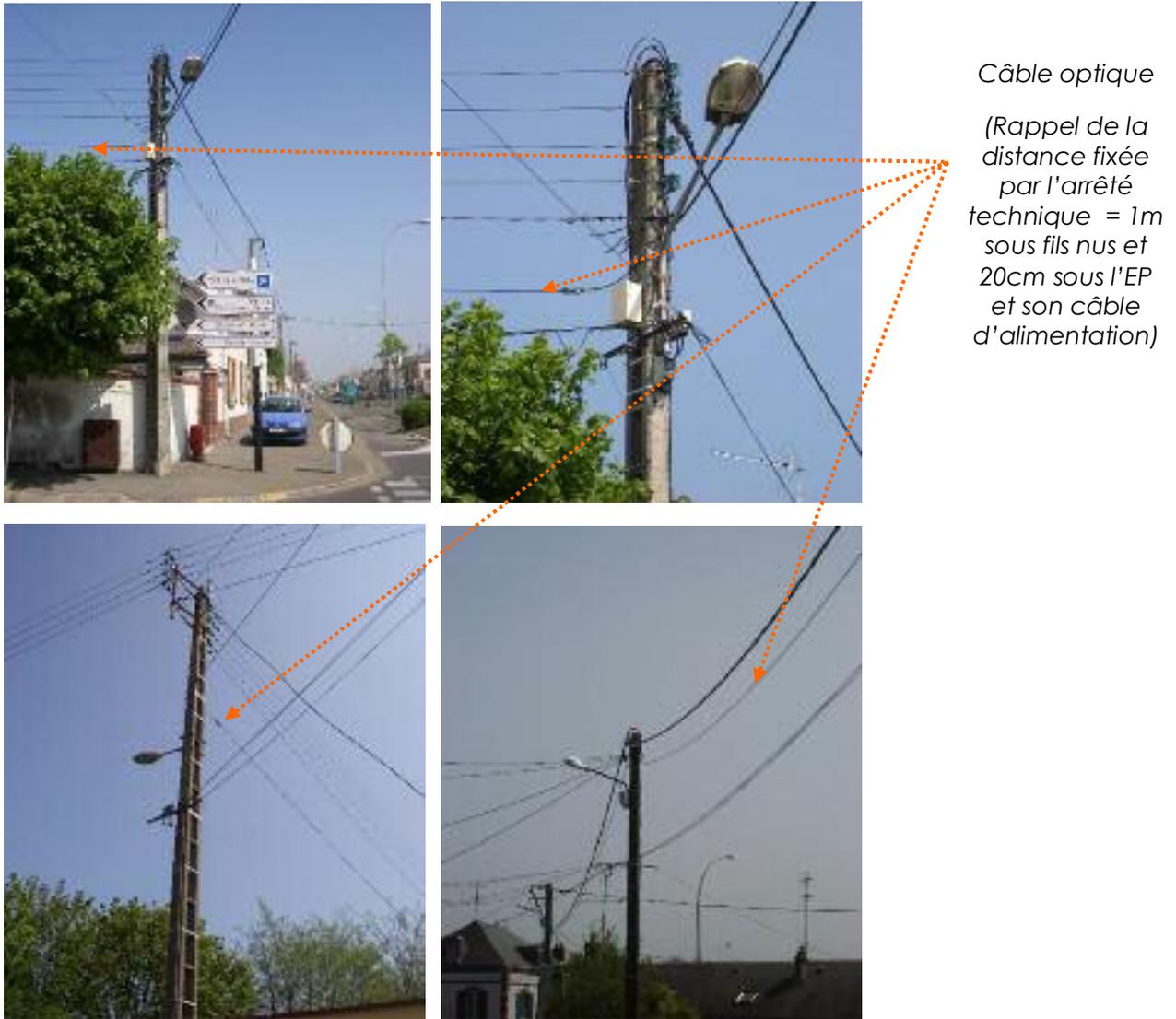
Les contraintes énoncées ci-avant semblent pouvoir être de facto relativisées dans le cas où l'opérateur du réseau de télécommunications est une régie d'électricité. En effet, une régie n'applique pas forcément les règles évoquées ci-dessus, ce qui lui permet de maximiser la réutilisation de ses appuis existants. Les photos ci-dessous, montrant un déploiement effectué par une régie, illustrent cette observation.



Câble optique

(Rappel de la distance fixée par l'arrêté technique = 1m sous fils nus et 20cm sous l'EP et son câble d'alimentation)





### 3.1.1.7 Vers une solution à ces contraintes ?

Les contraintes énoncées ci-dessus, qui gênent le déploiement optique en aérien, sont un problème majeur, car ce mode de déploiement pourrait concerner une partie importante de la population y compris dans des villes moyennes (cf. cas des deux villes présenté ci-dessus).

En effet, le déploiement d'un réseau optique en aérien dans une zone moyennement dense n'est pas beaucoup plus onéreux que la desserte d'habitations collectives en souterrain. En particulier le câblage des colonnes montantes induit un coût fixe non négligeable qui compense en partie la moindre densité.

De plus, il n'y a que peu d'autorisations à demander (cas seulement des surplombs) ce qui n'est pas le cas en immeuble où celles-ci sont parfois très longues à obtenir.

En outre, quoiqu'en général le déploiement en aérien des zones de faible densité d'habitation composée de pavillons ou de petits immeubles de 2 à 8 logements, il y a des cas où le long d'une artère aérienne, la densité est plus importante car des immeubles ont vu le jour.

Même si le raccordement de ces immeubles est en souterrain, l'utilisation de l'artère aérienne en amont est utile et nécessaire si l'on veut limiter les coûts de déploiement.

Exemples :



Etant donné les enjeux des contraintes présentées ci-dessus, il semble souhaitable qu'elles soient allégées et notamment :

- Que le principe de l'autorisation d'un troisième opérateur de télécommunication soit affirmé et que les modalités de son accueil (partage de traverse ou traverse en propre) soient précisées
- Que la collectivité puisse lever la zone de réservation d'éclairage public
- Que les règles à appliquer dans le calcul de charge des supports (tolérance des coefficients de sécurité dans COMAC CAMELIA) soient réexaminées ; il faudrait notamment examiner si les appuis calculés en surcharge tombent fréquemment ; cela ne semble pas être le cas
- Que soient également réexaminées les règles à appliquer dans les cas de surcharge, notamment le cas des appuis déjà en surcharge avant la pose de câbles optiques, soient revues dans un sens plus favorable au nouvel opérateur. Par exemple, il pourrait être envisagé que le coût de mise en conformité du support soit partagé entre tous les utilisateurs au prorata de leur contribution à la charge.

Il est à noter que les Ministères de l'Industrie et de l'Équipement ont confié une étude portant sur « l'utilisation des appuis communs pour la pose de câbles optiques en aérien » conjointement au Conseil Général des Ponts et Chaussées et au Conseil Général des Technologies de l'Information. Une copie de la lettre de mission figure en annexe 1. Cette mission pourrait contribuer à la résolution des difficultés mentionnées ci-dessus.

### 3.1.2 Les fourreaux de télé-report

Les câbles d'adduction électriques se trouvant en pleine terre, les seuls fourreaux valorisables pour un déploiement FTTH sont ceux de télé-report lorsqu'ils existent.

Exemple de coffret EDF avec  
fourreau de télé-report



Lorsqu'un fourreau de télé-relève existe en domaine privé, il peut être utilisé pour la pose d'un câble optique car la disponibilité est toujours suffisante (le câble de télé-relève est un câble cuivre 4 paires). Toutefois, cette solution n'est à envisager qu'au cas où le fourreau réservé au téléphone est saturé.

En effet, pour arriver jusqu'au fourreau d'abonné raccordé dans le socle de l'armoire EDF, il faut réaliser du génie civil pour pénétrer ce coffret et ceci avec la contrainte assez forte d'éviter la proximité des câbles électriques tout en respectant les rayons de courbure adéquats.

De plus le recours au fourreau de télé-report a l'inconvénient que son existence est aléatoire d'un bâtiment à l'autre, alors que le fourreau téléphonique existe systématiquement à défaut d'adduction aérienne ou en façade.

### 3.1.3 Adduction façade

L'accrochage du câble FTTH sur celui d'EDF permettrait d'éviter de nouveaux percements réguliers en façade, moyennant la pose d'écarteurs pour respecter les contraintes d'écartement avec les câbles électriques (5cm). Signalons que cette méthode a été utilisée sur les réseaux du câblo-opérateur filiale d'EDF, Vidéopole.

Mais il n'existe pas d'offre commerciale d'EDF (au mètre par exemple) pour ce type d'accrochage, à ce jour.

## 3.2 Réseau France Télécom

### 3.2.1 Des pratiques de partage actuellement limitées

France Telecom a une offre commerciale d'accès à ses fourreaux sous réserve de disponibilité, nommée « LGC ». Mais cette offre se limite à des fourreaux vides et surtout ses conditions tarifaires (5 à 9 € HT par m et par an) ne la rendent pertinente que sur des portions limitées posant un problème particulier de génie civil. Actuellement, cette offre n'est utilisée qu'à petite échelle, notamment par des opérateurs dégroupés pour accéder à des NRA de centre ville.

Il n'y a pas actuellement d'offre commerciale d'accès aux supports aériens ni aux seules chambres (indépendamment des fourreaux). En particulier, il n'y a pas d'offre commerciale d'accès aux chambres de branchement de France Telecom.

Toutefois l'ARCEP a annoncé qu'elle se fixait comme objectif que France Telecom propose prochainement l'accès à ses installations dans des conditions favorables au déploiement d'un réseau FTTH par un tiers. En outre, l'ARCEP vient de lancer une étude pour mieux connaître l'occupation des fourreaux dans le réseau de France Telecom.

### 3.2.2 Adduction souterraine côté domaine public

D'un point de vue technique, l'accès aux installations de France Telecom serait extrêmement intéressant.

Le cas le plus favorable est celui dans lequel France Telecom dispose de chambres de grande dimension (par exemple certaines sont de véritables « pièces souter-raines » de 3 x 2 m x 1,80 m accessibles par un tampon aux dimensions réduites et dotées de deux grilles d'aération), avec de nombreuses canalisations disponibles.

Ce cas pourrait se rencontrer sur les avenues de certains centres villes.



Même des chambres de faible taille et des fourreaux déjà occupés peuvent être valorisés avec des techniques faiblement encombrantes, et notamment sans boîtier d'épissurage, telles que les micro-conduites ou les câbles à accessibilité permanente (micro modules). Ces techniques sont en effet adaptés à la fois aux colonnes montantes et à la pose en souterrain.

Ainsi, les manchons de raccordement de micro-tubes sont nettement moins volumineux que les coffrets d'épissurage ou de piquage donc techniquement installables dans des L2T voire des L1T, et ils sont également peu nombreux (car dépendant du taux de raccordement).

#### Raccord de micro tubes

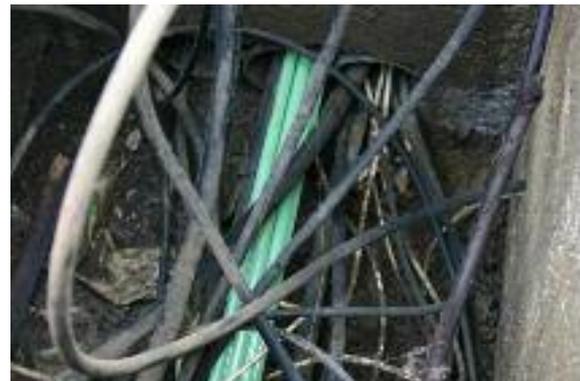
Sources : à gauche :  
Alcatel - Lucent, à  
droite ; Prysmian



Le cas de la Communauté de communes de Saint-Quentin en Yvelines, propriétaire de son réseau câblé qu'elle rénove en utilisant le fourreau déjà occupé par un câble coaxial, grâce à une nappe de 4 micro-conduites, illustre la faisabilité technique de ce type de procédé.

On notera sur les illustrations de ce déploiement ci-après qu'il a pu être réalisé malgré un environnement de partage a priori peu favorable :

- des chambres partagées très petites, et déjà occupées (voire encombrées !) par de nombreux câbles téléphoniques (ce réseau est issu du plan câble)
- des micro-conduites passées dans un fourreau déjà occupé.



Source : Wavin Novotech

Enfin, il faut souligner que la mutualisation des chambres de France Telecom pose la question des responsabilités et de l'organisation d'exploitation de ces chambres mutualisées, compte tenu des risques de câbles endommagés, tampons non ou mal refermés occasionnant des accidents...

### 3.2.3 Le cas particulier des lotissements

Il est à noter que les lotissements constituent un cas particulier car il n'est pas certain que France Telecom soit propriétaire des chambres sur les parties communes d'un lotissement. Le régime juridique à cet égard semble avoir évolué en 1988. Un approfondissement juridique de cette question pourrait être utile.

Or, si un opérateur FTTH installe une chambre à l'entrée d'un lotissement (une vingtaine de pavillon par exemple), à proximité immédiate d'une chambre France Télécom, pour via celle-ci installer son réseau en transitant dans un fourreau et les 4 ou 5 chambres desservant le lotissement, en utilisant des techniques de type micro-conduite ou accessibilité permanente, il pourrait ainsi réaliser un déploiement FTTH souterrain simple, dans des conditions économiques analogues à celles de la desserte d'un immeuble collectif.

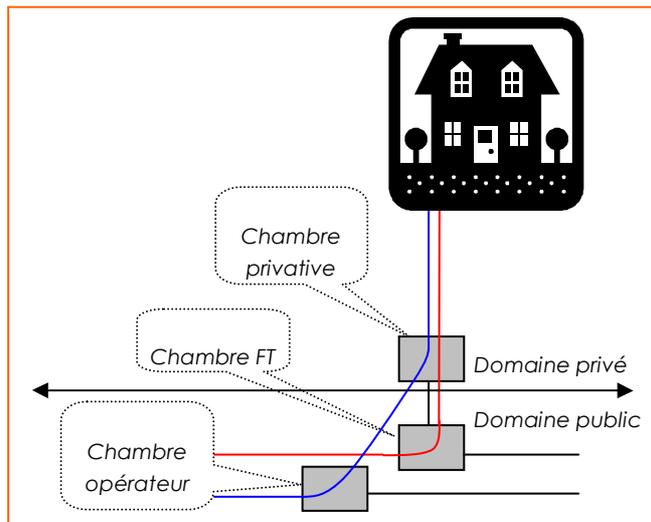
### 3.2.4 Adduction souterraine privative

Les opérateurs peuvent aujourd'hui récupérer un fourreau prévu pour l'usage téléphonique dans le domaine privatif, avec l'accord de son propriétaire, sans avoir besoin de celui de France Telecom.

Ils percent la chambre LOT si elle existe, et à défaut se positionnent au dessus d'un fourreau de raccordement et installent une chambre sans fond.

S'il existe un fourreau de raccordement privatif vide, c'est celui-ci qui est utilisé. S'il existe un unique fourreau de raccordement, déjà utilisé par France Telecom, France Telecom a admis qu'il soit partagé avec un câblo-opérateur (qui utilise un câble de diamètre bien supérieur à un câble de raccordement optique) s'il est de diamètre supérieur à 40 mm (cf. Cahier des charges technique de mise à disposition des ouvrages de France Telecom à des câblo-opérateurs, annexe 2).

Dans tous les cas, la configuration finale est celle représentée ci-contre.



La récupération uniquement du fourreau d'abonné est certes intéressante, mais reste totalement insuffisante. En effet, il sera toujours trop coûteux pour le nouvel opérateur de faire du génie civil en doublon pour aller jusqu'au domaine privatif et créer une nouvelle chambre.

### 3.2.5 Partage des appuis d'adduction

Comme indiqué ci-dessus, les cas de partage d'appuis de France Telecom semblent marginaux.

On constate parfois (cf. photos ci-dessous) que le partage d'un appui bois ou métal de France Télécom aurait pu éviter la pose d'un nouveau support bois à proximité immédiate, pour le raccordement depuis un appui commun EDF d'un abonné au réseau câblé situé de l'autre côté de la rue.

Poteau bois  
France Télécom

Poteau bois  
opérateur câble



Poteau bois  
opérateur câble

Poteau bois  
France Télécom

Il y a certes des cas où la hauteur du support bois de France Télécom n'est pas suffisante pour permettre le respect des hauteurs en traversée chaussée (>6 m) mais France Télécom sait résoudre ce problème quand elle-même le rencontre par la pose d'une traverse verticale en tête de support. Ceci a été constaté dans plusieurs régions de France.

Dans les cas représenté ci-après, on peut se représenter l'intérêt, à la fois économique et esthétique, d'organiser le partage des appuis bois de France Telecom situés du côté droit de la rue pour raccorder les abonnés qui le souhaitent (ceux du côté gauche seraient alimentés directement depuis les appuis communs EDF) plutôt que planter de nouveaux supports bois à proximité immédiate comme dans le cas des villes câblées.



*Poteau bois  
France Télécom*



*Poteau métal  
France Télécom*



Poteau bois  
France Télécom

Le partage des appuis de France Telecom a un enjeu économique particulièrement fort dans des zones où le réseau électrique est enterré et n'offre donc pas de possibilité de mutualisation d'appuis.



Poteau métal  
France Télécom



Poteau bois  
France Télécom

### 3.2.6 Adduction aéro-souterraine

De même, dans le cas ci-dessous, on peut se représenter l'intérêt d'utiliser le fourreau téléphonique existant entre le pied de poteau EDF et les chambres France Télécom situées de l'autre côté de la route, à proximité immédiate du domaine privatif des pavillons.



Chambres de  
raccordement France  
Télécom

(Depuis l'appui  
commun de l'autre  
côté de la rue)

### 3.2.7 Adduction façade

L'accrochage du câble FTTH sur celui de France Telecom pourrait permettre d'éviter de nouveaux percements réguliers en façade. Contrairement à l'accrochage sur les câbles électriques, il ne serait pas nécessaire de poser des écarteurs. Mais les câbles de France Telecom étant assez souples, il n'est pas certain qu'ils ne pourraient pas être endommagés. Ce procédé reste donc à étudier techniquement.

## 3.3 Réseau câblé

### 3.3.1 Contexte juridique

Il ne semble pas actuellement exister de cas de partage des adductions d'un réseau câble avec d'autres opérateurs.

D'un point de vue juridique, l'accès à des réseaux câble hors plan Câble est conditionné par la nature des contrats entre les collectivités et les exploitants de ces réseaux, qui fait actuellement débat. La question qui fait en particulier débat est celle de la qualification du réseau en bien de retour de la collectivité, c'est-à-dire la question de savoir si elle en recouvrera la propriété à l'issue de son contrat avec l'exploitant. Cette question est cruciale dans la mesure où une proportion importante des conventions de réseaux câblés viendra à échéance dans les toutes prochaines années. Or, si les collectivités recouvrent la propriété de ces réseaux, elles pourront facilement décider d'y donner accès aux opérateurs FTTH.

La Loi sur la Confiance en l'économie numérique de juin 2004 avait imposé une revue de ces contrats afin de les mettre en conformité avec la réglementation européenne, ce qui devait donner l'occasion de trancher la question de la propriété. Cette mise en conformité n'ayant pas été réalisée dans les faits, la Loi TV du futur de mars 2007 est revenue sur cette question et a affirmé le principe du partage d'un réseau câblé : « *Afin de veiller au respect du principe d'égalité et de libre concurrence sur les marchés des communications électroniques, les modalités de mise en conformité garantissent l'utilisation partagée des infrastructures publiques de génie civil entre opérateurs de communications électroniques* ».

L'ARCEP analyse actuellement ce dossier et publiera un rapport début juillet.

Le présent rapport se borne à discuter ci-après la possibilité technique du partage d'un réseau câblé.

### 3.3.2 Adduction souterraine

Techniquement, comme mentionné dans le chapitre ci-dessus décrivant le mode d'adduction en souterrain, il existe généralement un fourreau de réserve et à minima une capacité disponible dans le fourreau déjà occupé pour tirer un câble optique de 20mm permettant d'alimenter en point à point 72 logements.

C'est d'ailleurs le fourreau déjà occupé par un câble coaxial qu'à utilisé VIALIS pour déployer son réseau FTTH ou NUMERICABLE pour mettre à niveau son réseau HFC en FTTLA (remplacement du réseau coaxial par la fibre optique sur certains tronçons, en utilisant le fourreau déjà occupé.

De même pour l'Agglomération de Saint Quentin en Yvelines qui a mobilisé son fourreau déjà occupé par le réseau câblé pour tirer une multi micro conduite de 4 x 10mm permettant d'accueillir 4 câbles de 72 fibres.

Certes, dans ces cas précis, c'est le même opérateur qui opérait le câble et la fibre. Ils laissent toutefois penser que la mutualisation entre réseau câblé et FTTH est techniquement possible.

### 3.3.3 Adduction aérienne

L'utilisation d'infrastructure aérienne propre au câble pourrait techniquement concerner :

- la traverse du câblo-opérateur sur appuis communs
- les poteaux bois en propre

### 3.3.4 Adduction façade

L'accrochage du câble FTTH sur celui du câblo-opérateur permettrait d'éviter de nouveaux percements réguliers en façade, comme dans le cas de France Telecom. Le câble coaxial étant plus rigide que celui de France Telecom, il se prêterait sans doute mieux à ce procédé, mais cette idée de procédé reste à étudier.

Ce type d'accrochage pourrait grandement simplifier la pose de réseau FTTH en façade, s'il permet de s'affranchir de l'autorisation du propriétaire, ce qui reste une autre question, de nature juridique.

En principe, la pose en façade requiert une autorisation du propriétaire. Elle donne lieu à une convention bipartite. Elle est accordée généralement à titre gracieux.

L'opérateur FTTH peut certes avoir recours à la servitude d'installation et d'entretien des réseaux (Décret n°93-534 du 27 mars 93 pour l'application de l'article 34-1 de la loi n° 86-137 du 30 septembre 1986 relative à la liberté de communication) pour autant que la façade soit en partie commune (ce qui est le cas pour l'habitat collectif, dès qu'il y a deux logements).

Mais la procédure, particulièrement lourde, fait qu'en pratique cette possibilité n'a jamais (ou presque) été utilisée. Elle comprend en effet les étapes suivantes :

- Notification par le Maire des travaux prévus
- Délai d'observation de 3 mois minimum
- Recours devant le tribunal en cas de contestation
- Indemnisation des dommages.

En tout état de cause, une autorisation resterait indispensable pour la pose de coffrets de piquage.

### 3.3.5 Adduction aéro-souterraine

Comme pour l'adduction souterraine, il y a en général de la disponibilité pour utiliser le fourreau de raccordement posé spécifiquement par le câblo-opérateur depuis l'appui commun pour le raccordement d'abonnés.

### 3.4 Réseau d'assainissement

#### 3.4.1 Réseau d'assainissement visitable

La pose de câbles optiques est techniquement possible suivant différentes techniques :

- pose de câbles optiques sous colliers fixés tous les 30 cm (cas du Réseau Lumière à Besançon – 84km de câble optique dont une large partie en conduites visitables)
- pose de goulottes de type Syster
- pose directe (câbles généralement armés) par colliers ou sous fourreaux traditionnels.



#### 3.4.2 Réseau d'assainissement non visitable

Plusieurs investigations ont été menées pour étudier la possibilité de pose de fibre par robot dans les canalisations d'assainissement non-visitables notamment en Europe Centrale. A notre connaissance, aucun projet de ce type n'a été réalisé en France.

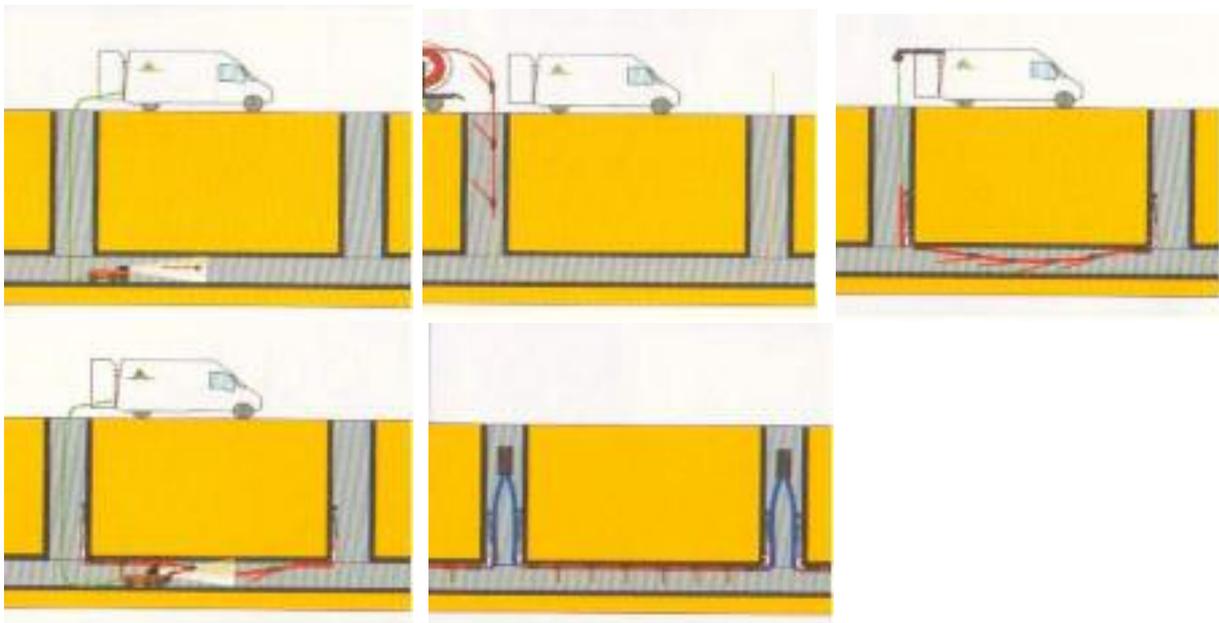
Si les eaux pluviales sont séparées des eaux usées, la pose est à envisager dans les canalisations d'eau pluviale.

Les procédés de pose devraient a priori respecter les contraintes suivantes :

- Un système d'accrochage de la fibre, a priori dans la tête de canalisation qui :
  - o minimise l'accrochage des matières flottantes très présentes dans les effluents urbains
  - o ne présente pas de risque de détérioration de la conduite
  - o prenne en compte les spécificités de chaque type de matière de canalisation (plastique, ciment, béton...).
- Une résistance à l'action des rongeurs
- La compatibilité avec l'entretien via curage hydraulique (pression de 150 à 200 bars) ou mécanique (chaîne pour enlever les objets flottants qui resteraient bloqués)

Deux procédés revendiquent de satisfaire ces exigences et sont candidats à ce type de projet en France :

- Le procédé KATE, testé notamment par la SADE, qui permet de poser trois fourreaux, à raison de 100 à 200 mètres linéaires par jour
- Le procédé EasyFiber® de Sogetrel, qui ne pose qu'un seul fourreau, mais plus rapidement.



Système Easy-Fiber® de Sogetrel

En outre la pose de fibre en canalisations non visitables peut se heurter à des difficultés tenant aux caractéristiques du réseau d'assainissement :

- Il peut paraître risqué de poser de la fibre dans un réseau dont l'état initial est déjà dégradé. Un audit préalable avec visite vidéo est dans tous les cas nécessaire)
- Tous les bâtiments n'ont pas de regard au niveau de leur branchement, or les robots ne peuvent pas passer les coudes
- La taille des plus petites canalisations (de l'ordre de 200 mm) peut également être un obstacle au passage des robots.

Les bâtiments que les robots ne peuvent atteindre peuvent toujours être atteints en génie civil, par exception, mais l'intérêt global du recours à la pose en égout en sera diminué.

De plus, il existe généralement des plans des réseaux avec la position des regards et les tailles de canalisations. Par contre, les matériaux utilisés et la profondeur du réseau ne sont pas indiqués de manière systématique, ce qui peut gêner les études.

Les contrats à mettre en place doivent impliquer trois acteurs : l'opérateur, l'exploitant et la collectivité. Les rôles de la collectivité et de l'exploitant dépendent du mode d'exploitation, affermage ou concession. Dans le cas d'affermage (très majoritaire en France), la collectivité a un pouvoir de décision probablement assez fort mais dans le cas de concession, c'est sans doute davantage l'exploitant.

Dans les contrats, il faudra déterminer les redevances d'accès et leur attribution (propriétaire, exploitant).

En synthèse, la pose de fibre en égout non visitable semble pouvoir être techniquement maîtrisée. Il reste néanmoins à la mettre en œuvre de façon opérationnelle sur un projet en vraie grandeur, à mettre au point les modalités contractuelles correspondantes et à valider l'économie réalisée par rapport au génie civil.

A court et moyen terme, il est à craindre que l'exploitant ou même la collectivité soient fréquemment réticents à autoriser ce type de pose, du fait du risque perçu sur le bon fonctionnement de l'assainissement, tant que le retour d'expérience ne sera pas suffisant.

Dans un premier temps, cette solution pourrait être utilisée plutôt pour des franchissements ponctuels difficiles, et non comme méthode principale d'un déploiement.

### **3.5 Réseau d'eau potable**

#### **3.5.1 Réseau en exploitation**

Pour permettre la pose de fibre dans les canalisations d'eau potable, des conditions supplémentaires à celles indiquées précédemment pour les réseaux d'assainissement se présentent :

- Le procédé doit contourner les vannes sur le parcours de l'eau
- Il doit être compatible avec la réglementation très sévère, concernant notamment les matériaux en contact avec l'eau
- Il faut prendre en compte l'interruption de service lié à la pose de la fibre
- Les matériaux utilisés dans les conduits sont de nature différente (acier, PEHD, PVC)

Des pilotes ont été installés en Allemagne. En Moyen Orient il semble qu'il existe des réseaux en exploitation. Il existe donc des méthodes qui semblent fiables.

Par contre, la résistance politique et psychologique est importante. Il n'existe apparemment pas de projet de ce type en France.

#### **3.5.2 Rénovations**

La campagne globale de remplacement des conduites d'eau en plomb est en phase d'achèvement et les opportunités de partage de génie civil à moindre coût se limitent aux cas où les sections à remplacer sont non-droites (ce qui empêche le remplacement des conduites existantes par simple fonçage).

Le potentiel de pose de fourreaux à l'occasion de ces rénovations apparaît donc très limité.

## 3.6 Réseau de gaz

### 3.6.1 Réseau en exploitation

L'utilisation de réseau en exploitation apparaît peu envisageable, pour des raisons analogues à celles évoquées pour les réseaux d'eau potable : présence de vannes et fortes problématiques de sécurité notamment.

### 3.6.2 Rénovations

L'obligation de rénovation des canalisations de gaz en fonte grise (cassante) a donné lieu à de nombreux travaux dont la réalisation est pratiquement achevée.

Ces travaux se sont matérialisés par la pose de nouveaux fourreaux PEHD indépendamment du réseau existants (pas d'utilisation des anciens fourreaux en sous-tubage) et il peut donc exister dans certains cas une quantité non négligeable de fourreaux désaffectés. La difficulté est d'avoir la connaissance de ces fourreaux.

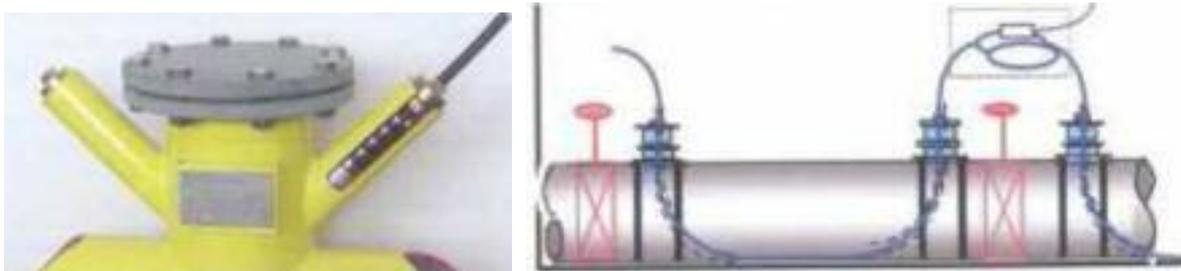
A Nantes ou Clermont Ferrand, par exemple, la collectivité a recensé les conduites désaffectées et elles ont été mises à la disposition des opérateurs alternatifs.

Ces conduites de diamètre important seraient surtout utiles pour le transport de grosses capacités au départ d'un NRO sur les premières centaines de mètres.

Quant aux fourreaux d'abonnés existants, ils n'ont pas été réutilisés lors de la rénovation des conduits principaux car trop difficiles à récupérer.

Il reste de la fonte ductile et de l'acier, qui rouillent et qui seront remplacés par du PEHD dans les années à venir.

Concernant l'utilisation des conduites gaz en exploitation, citons qu'il existe des systèmes (employés en Allemagne) qui permettent de contourner les vannes mais ce système reste très compliqué à mettre en œuvre (accessoires à installer fréquemment, tous les 50m environ) et difficile à faire accepter d'un point de vue de l'exploitant gaz.



Source : Alcatel -/ Lucent

## 3.7 Réseau de chauffage urbain

Il semble que l'utilisation des caniveaux de chauffage urbain pour le déploiement d'un réseau optique soit difficile étant donné les contraintes de température existantes dans le caniveau supérieures à celles tolérées par les câbles optiques standard. L'utilisation de câbles dotés d'une gaine résistante aux hautes températures permettrait de résoudre ce point.

Certains acteurs se sont penchés sur la question sans néanmoins conclure définitivement sur la question et sur la faisabilité ou non de l'utilisation de ces caniveaux.

## 4 RECAPITULATIF DES MESURES QUI FAVORISERAIENT LE DEPLOIEMENT FTTH

Il ressort du chapitre précédant que plusieurs mesures seraient de nature à favoriser l'utilisation des infrastructures d'adduction actuelles dans le cadre d'un déploiement FTTH. Elles sont récapitulées ci après :

- Appuis EDF
  - o Ne pas limiter systématiquement a priori le nombre d'opérateurs utilisateurs, ni de traverses
  - o Permettre à la collectivité de réduire ou de lever la zone de réservation d'éclairage public au cas par cas
  - o Revoir les règles à appliquer dans le calcul de charge des supports dans le sens d'un allègement de ces règles
  - o Revoir les modalités à appliquer dans les cas de surcharge, notamment en cas de surcharge avant la pose de câbles optiques

*NB : il est rappelé que la question de l'utilisation des appuis EDF sera abordée dans le rapport commun du CGPC et du CGTI*

- Installations de France Telecom ou d'un câblo-opérateur
  - o Permettre le partage de toute l'infrastructure de distribution (pas seulement des chambres d'adduction, mais également des fourreaux inter-chambres et des appuis) et mettre au point une offre
  - o Permettre le passage y compris dans des fourreaux occupés, avec ou sans sous-tubage
  - o Permettre la pose de petits manchons dans les chambres et sur les supports
  - o Prévoir le rehaussement des supports lorsque nécessaire (par la pose d'une traverse verticale en tête de support)
  - o Donner à une collectivité ou son délégataire les mêmes droits d'accès aux infrastructures qu'à un opérateur
- Pose en façade
  - o Etudier la faisabilité technique de l'accrochage de câble optique sur des câbles existants, selon le type de câble (électricité, téléphone, câble)
  - o Etudier s'il faut demander une autorisation au propriétaire d'un immeuble pour s'accrocher sur des câbles déjà posés, selon le type de câble - envisager une évolution de la servitude de passage
  - o En fonction de l'analyse juridique évoquée ci-dessus, envisager de mettre au point une offre de partage des fixations sur façade
- Conduites désaffectées (eau, gaz)
  - o Encourager le recensement des conduites désaffectées, y compris en adduction, et la publication de cette information
- Lotissements
  - o Clarifier par une analyse juridique le régime de propriété des installations (chambres, fourreaux, appuis) situées en partie commune des lotissements, avant et après 1997. Examiner si la date de 1988 est également une date significative, comme France Telecom l'a indiqué (cf. Annexe 2, 2.1). A minima, envisager d'élargir l'offre LGC ZAC aux lotissements.