

GUIDE PRATIQUE - 2015

**Raccordement
des locaux professionnels
au réseau en fibre optique FttH**



**OBJECTIF
FIBRE** 





PRÉFACE

PAR ANTOINE DARODES,
DIRECTEUR DE LA MISSION TRÈS HAUT DÉBIT

GUIDE OBJECTIF FIBRE « RACCORDEMENT DES LOCAUX PROFESSIONNELS AU RÉSEAU EN FIBRE OPTIQUE FTTH »

Le Plan France Très Haut Débit renforcé : plus de 8 milliards d'euros d'investissement d'ici 2020

L'objectif du Plan France Très Haut Débit est d'assurer une couverture intégrale du territoire en très haut débit d'ici 2022, en mobilisant 20 milliards d'euros d'investissement partagés entre les opérateurs privés, les collectivités territoriales et l'Etat. Il repose également sur une forte mobilisation de l'ensemble des acteurs de la filière industrielle, qui conçoivent, fournissent les équipements et réalisent les déploiements de ces infrastructures.

Pour atteindre cet objectif, il est nécessaire d'apporter de la visibilité à l'ensemble des acteurs. L'Etat y contribue en sécurisant le financement du Plan au travers du projet de loi de finances pour 2015 qui prévoit plus de 1,4 milliards d'euros pour financer les réseaux d'initiative publique, en complément des 900 millions d'euros prévus dans le cadre du Programme des investissements d'avenir. La forte mobilisation des collectivités territoriales, qui ont déposé à ce jour 68 projets représentant 80 départements et un investissement de plus de 8 milliards d'euros d'ici 2020, témoigne également de la priorité accordée à l'aménagement numérique du territoire.

Une priorité au raccordement des entreprises et sites publics : faire vite mais bien

Le déploiement des infrastructures sur l'ensemble des territoires prendra de nombreuses années et a conduit le Plan France Très Haut Débit à identifier une priorité de raccordement des entreprises et des sites publics pour qui, les services de très haut débit symétrique sont devenus une nécessité conditionnant parfois leur survie. Le déploiement rapide de réseaux de fibre optique vers ces sites est essentiel pour le renforcement de la compétitivité

de nos entreprises et de nos services publics permettant leur maintien et leur développement dans l'ensemble de nos territoires.

Néanmoins, la nécessité de raccorder en priorité les locaux professionnels en fibre optique ne doit pas se faire dans la précipitation et en dehors des règles de l'art, d'autant plus que la conception et la construction de ces réseaux font intervenir un grand nombre d'acteurs : les maîtres d'ouvrage, les bureaux d'étude, les constructeurs, les installateurs, etc.

Les guides Objectif Fibre : des références du Plan France Très Haut Débit

L'homogénéité des méthodes de déploiement et des équipements est essentielle pour une exploitation efficace des réseaux et peut constituer une garantie de leur qualité et de leur pérennité. C'est la raison pour laquelle le Plan France Très Haut Débit veille, notamment pour les réseaux subventionnés, à ce que les déploiements soient conformes à des règles de l'art bien identifiées.

La méthode retenue par le Plan France Très Haut Débit consiste à s'appuyer sur les acteurs du secteur pour définir, en toute objectivité et transparence, des référentiels et bonnes pratiques qui sont les garants de la cohérence nationale de ces multiples réseaux locaux. Depuis le lancement du Plan, le groupe Objectif Fibre est un pilier central de ces travaux d'harmonisation coordonnés par la Mission Très Haut Débit. Le présent guide contribue à cette harmonisation organisée par le Plan, il offre une vision homogène à l'ensemble des parties prenantes sur la réglementation, les équipements à utiliser, l'harmonisation technique des déploiements et permet ainsi l'industrialisation des déploiements.

Je tiens à remercier l'ensemble des rédacteurs de ce guide qui contribuent par leur travail à la réussite du Plan France Très Haut Débit qui dotera notre pays d'infrastructures de pointe pérennes profitant à plusieurs générations d'entreprises et de citoyens.

TABLE DES MATIÈRES

#1 POURQUOI LA FIBRE OPTIQUE ?	11
#1.1 Des besoins en débit de plus en plus importants	12
#1.2 Les déploiements de réseaux en fibre optique : un chantier bien engagé..	15
#1.3 Le cadre législatif et réglementaire	16
#1.3.1 Cadre réglementaire (contexte juridique)	17
#1.3.2 Préconisation pour les immeubles à usage professionnel répondant au R111-1	18
#1.3.3 Rappels sur les obligations du R111-14 Immeubles neufs groupant plusieurs logements ou à usage mixte.....	18
#1.3.4 Equipement en infrastructures d'accueil	19
#1.3.5 Installation et mise à disposition du réseau optique.....	20
#2 COMMENT UTILISER CE GUIDE ?	21
#2.1 Quelle est la nature de votre projet ?	22
#2.2 Immeubles professionnels : définitions	23
#2.3 Le guide : mode d'emploi	28
#2.3.1 Illustrations des typologies de bâtiments du segment professionnel.....	28
#3 ADDUCTION	31
#3.1 Adduction de l'immeuble à partir des réseaux ouverts au public	32
#3.1.1 Principes généraux	32
#3.1.2 Principes généraux sur la localisation des installations.....	34
#3.1.3 Canalisations.....	34
#3.1.4 Chambres de tirage.....	36
#3.2 Point d'entrée dans l'immeuble	36
#3.3 Adductions : cas d'immeubles d'un même ensemble immobilier	37
#3.3.1 Ensemble immobilier type CAMPUS	38
#3.3.2 Ensemble immobilier en lots multiples indépendants.....	38
#3.4 Impact de la sécurisation des immeubles sur l'adduction	40

#4 LOCAL TECHNIQUE ET INFRASTRUCTURES DE DISTRIBUTION	41
#4.1 Définitions	42
#4.2 Caractéristiques techniques	43
#4.2.1 Equipement	43
#4.2.2 Alimentation en énergie	43
#4.3 Infrastructures verticales pour la colonne de communication	44
#4.4 Infrastructures horizontales pour la colonne de communication	46
#4.5 Description du boîtier au point de raccordement.....	47
#4.6 Caractéristiques du boîtier de raccordement	47
#4.6.1 Immeubles de moins de 12 locaux des zones très denses poches de hautes densités et immeubles en dehors des zones très denses	47
#4.6.2 Immeubles d'au moins 12 locaux des zones très denses	48
#5 COLONNE DE COMMUNICATION.....	51
#5.1 Introduction	52
#5.1.1 Les lignes directrices.....	52
#5.1.2 Définitions	53
#5.2 Recommandations générales.....	56
#5.2.1 Type de fibre optique	56
#5.2.2 Type de câble.....	56
#5.2.3 Type de connecteur.....	56
#5.3 Ingénieries de la colonne de communication.....	57
#5.3.1 Immeuble mixte (résidentiel et professionnel) - Typologie C.....	57
#5.3.2 Zone d'activité en lots multiples indépendants - Typologie D.....	57
#5.3.3 Zone d'activité en lots multiples avec un seul gestionnaire - Typologie E	58
#5.3.4 Immeuble indivisible - Typologie B	59
#5.3.5 Immeuble en lots multiples avec un seul gestionnaire - Typologie A.....	60
#5.3.6 Sécurisation des lignes professionnelles par principe de réseaux redondants.....	61

#5.4 Dimensionnement et caractéristiques des composantes de la colonne de communication	62
#5.4.1 Préconisation générale	62
#5.4.2 Dimensionnement et caractéristiques des câblages.....	62
#5.4.3 Caractéristiques des câbles	65
#5.4.4 Dimensionnement et caractéristiques du dispositif de terminaison intérieur optique (DTIo)	69
#5.4.5 Dimensionnement et caractéristiques des PR	69
#5.4.6 Dimensionnement et caractéristiques des PBo	70
#5.4.7 Bilan Optique de la colonne de communication	70
#6 DISTRIBUTION INTERNE DU LOCAL PROFESSIONNEL	73
#6.1 Gaine technique du lot (gtl)	74
#6.2 Organisation de la gaine technique.....	74
#6.2.1 Immeuble jusqu'à 24 lots : absence de points de branchement optique (PBo) et cablage centralisé.....	74
#6.2.2 Immeuble de plus de 24 lots : présence de points de branchement optique (PBo)	75
#6.3 Réseau Local d'entreprise (LAN)	76
#7 PRÉREQUIS À LA RÉCEPTION	77
#7.1 Contrôle de continuité et de correspondance.....	78
#7.1.1 Méthodes	78
#7.1.2 Mesures en optique	79
#7.1.3 Résumé des procédures	81
#7.2 Contrôle du cablage optique	81
#7.3 Repérage et identification	82
#7.4 Dossier de recolement.....	82
ANNEXES.....	85
Glossaire	86
Textes de référence	90
REMERCIEMENTS.....	96

POURQUOI CE GUIDE ?

Ce guide vise à préparer le raccordement de toute nouvelle construction de locaux à usage professionnel à un réseau en fibre optique mutualisé, généralement désigné par le terme FttH.

La loi de modernisation de l'économie de 2008 impose aux constructeurs des obligations nouvelles en matière de réseau de communications électroniques. Antérieures au Plan France Très Haut Débit, ces dispositions s'inscrivent néanmoins parfaitement dans sa logique, celle d'un objectif de couverture en très haut débit de l'ensemble du territoire national d'ici à 2022 :

- un réseau de communications électroniques à très haut débit en fibre optique desservant chaque logement ou local à usage professionnel doit être installé dans tout immeuble groupant plusieurs lots ;
- un immeuble groupant uniquement des locaux à usage professionnel doit être équipé de lignes en fibre optique desservant « en un point au moins, chacun des locaux à usage professionnel ».

A QUI S'ADRESSE CE GUIDE ?

Ce guide s'adresse à tous les acteurs de la construction d'immeubles à usage professionnel ou mixte :

- les maîtres d'ouvrage, maîtres d'œuvre, architectes, bureaux d'études, constructeurs, promoteurs, entrepreneurs, installateurs, etc.
- les aménageurs privés et publics de zones aménagées, divisées en lots à bâtir, etc.

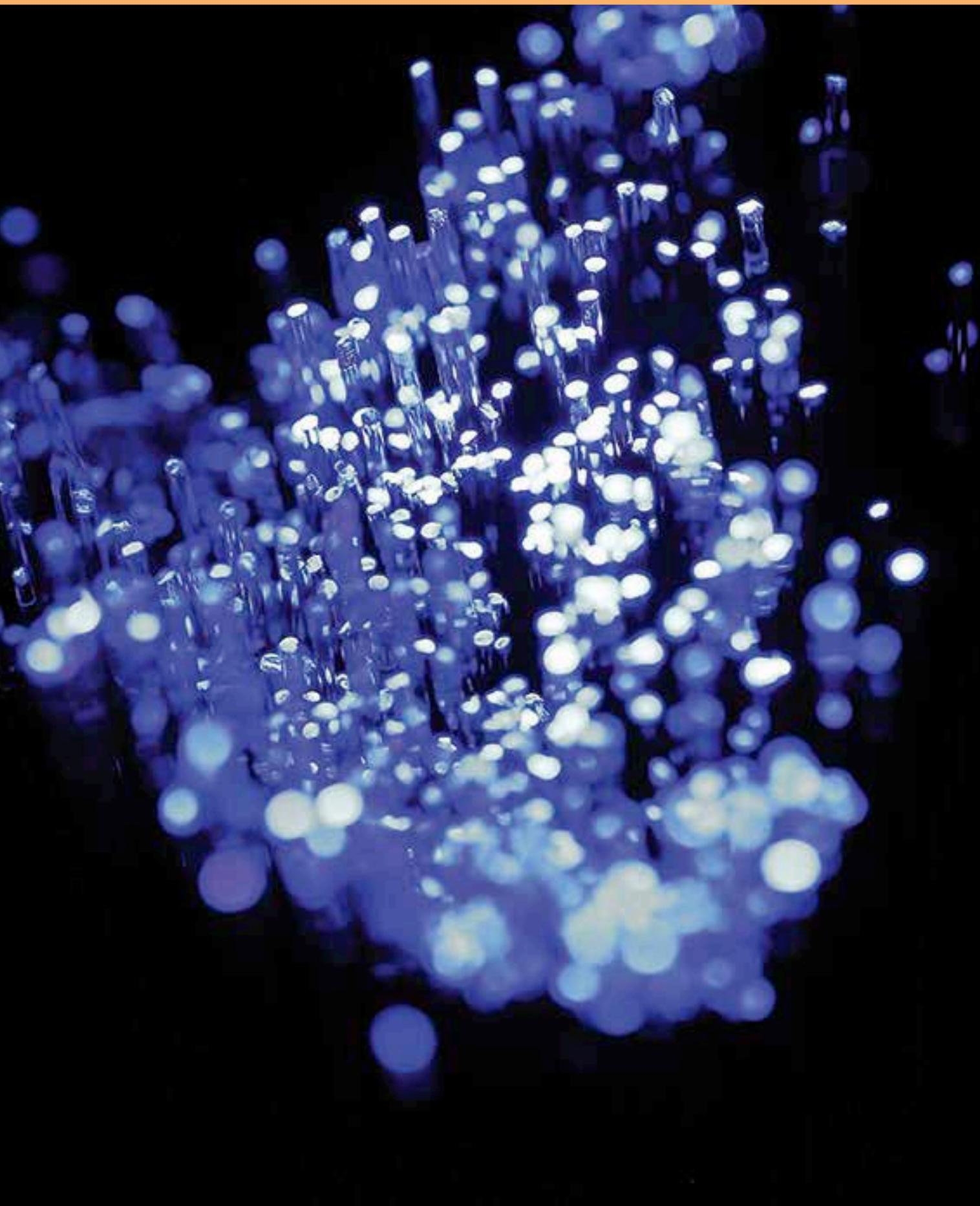
Ce guide de bonnes pratiques a été conçu pour aider ces professionnels à équiper les immeubles, dans le respect de la réglementation, de manière à faciliter leur raccordement au réseau en fibre optique mutualisé, communément appelé réseau FttH.

Il a pour ambition de répondre à leurs nombreuses interrogations :

- qu'impose la réglementation ?
- comment construire un réseau de communications électroniques à très haut débit ?
- quels matériels utiliser ?
- quelles sont les règles de l'art dans ce domaine ?

A partir de diverses situations rencontrées en secteur urbanisé ou diffus, il présente des préconisations concrètes applicables à chaque cas recensé. Il rappelle les bonnes pratiques présidant à la construction d'un réseau optique interne au bâtiment neuf en s'appuyant sur la réglementation et les normes en vigueur. Pour les bâtiments à usage mixte (résidentiel et professionnel), la création de surfaces nouvelles dans des bâtiments existants (surélévation ou addition) est également visée.

#1 POURQUOI LA FIBRE OPTIQUE ?



1.1 DES BESOINS EN DEBIT DE PLUS EN PLUS IMPORTANTS

L'internet et les technologies de l'information et de la communication, les TIC, font désormais partie de notre quotidien, chez nous comme au travail. En très peu de temps, les nouveaux usages créés par les TIC et les réseaux numériques (dont l'internet) se sont imposés auprès du grand public et des entreprises. En 2013, 75% des PEP (petites entreprises et professionnels de 0 à 49 salariés) avaient un accès internet. Les usages se multiplient : messagerie, transferts de gros fichiers, interconnexion de réseaux locaux, achats et démarches administratives en ligne, stockage extérieur de données... Le télétravail, la gestion « intelligente » des locaux avec de plus en plus d'équipements et d'appareils connectés, la formation en ligne sont quelques-uns des usages qui se développent aujourd'hui. Ces services qui simplifient et enrichissent la vie des professionnels et

entreprises sont de plus en plus gourmands en débit. Ils nécessitent aussi une transmission des données quasi instantanée que ce soit en émission ou en réception. L'ADSL, la technologie dominante aujourd'hui, représente 95% des accès à l'internet. Elle utilise le réseau téléphonique cuivre, un support dont les caractéristiques limitent les performances et qui ne permet donc pas la transmission de données à très haut débit. Seuls les réseaux en fibre optique jusqu'au local résidentiel ou professionnel (le FttH, Fiber to the Home) sont à même d'apporter le très haut débit nécessaire à ces services, c'est-à-dire des débits symétriques de 30 à 500 Mbit/s et au-delà.

EN EFFET, au contraire de l'ADSL sur le cuivre, les performances de la fibre optique ne dépendent ni de la distance qui sépare l'abonné du central, ni des perturbations électromagnétiques alentour.

LE FTTH... UNE TECHNOLOGIE PAS COMME LES AUTRES !

Parce qu'il assure un lien en fibre optique de bout en bout, c'est-à-dire jusqu'à l'intérieur des locaux de l'abonné, le FttH est aujourd'hui l'une des technologies les plus performantes pour un accès à l'internet fixe.

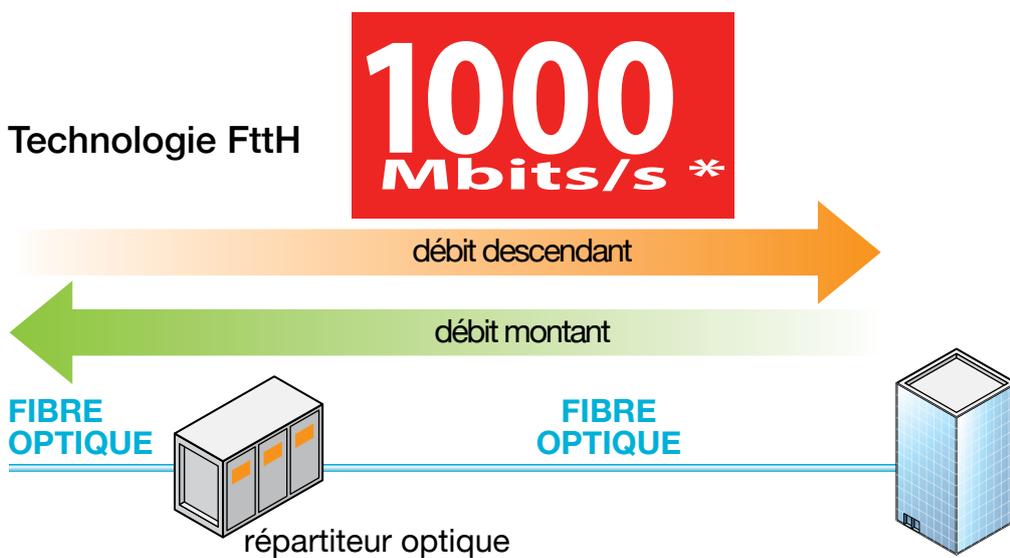
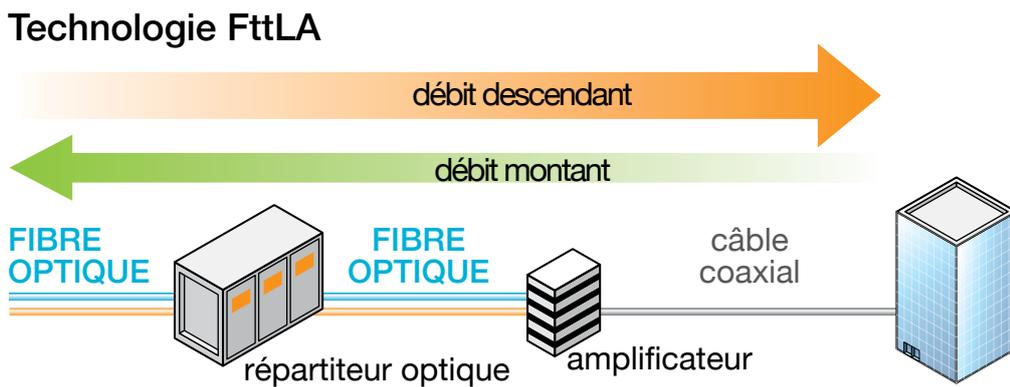
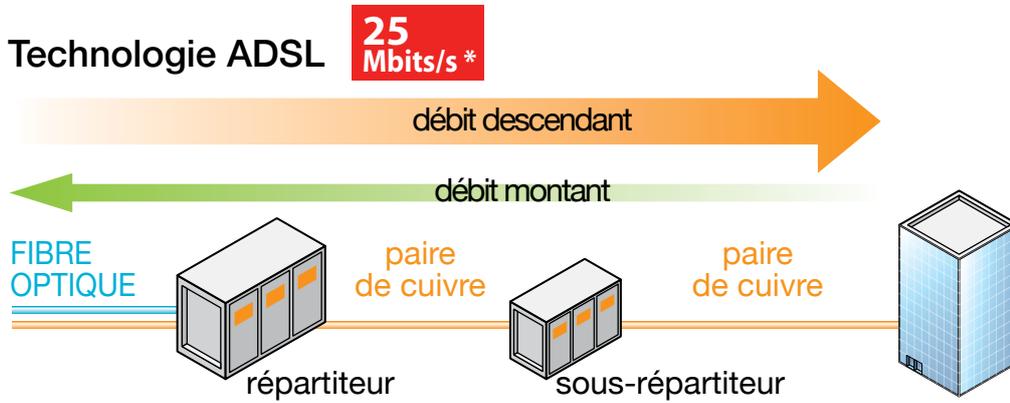
Ces réseaux en fibre optique jusqu'à l'abonné, ou réseaux FttH, permettent ainsi de s'affranchir des limites physiques liées à la transmission sur cuivre et donc de proposer des débits presque sans limite. La mutualisation des réseaux FttH est une obligation légale. Les lignes en fibre optique installées à l'intérieur des bâtiments par le promoteur ou le maître d'ouvrage sont donc nécessairement destinées à être raccordées à un réseau mutualisé. La mutualisation devrait permettre de voir naître une grande variété d'offres de service, tant à destination des particuliers que des professionnels.

Par ailleurs, il est utile de mentionner qu'il existe également des réseaux optiques dédiés (couramment appelés réseaux FttO – fibre jusqu'au bureau – ou Boucles Locales Optiques Dédiées), utilisés pour le raccordement ponctuel de clients d'affaires en vue de fournir des services de capacité et dès lors non soumis aux obligations de mutualisation. Ces réseaux sont, par définition, dédiés à un seul ou à un petit nombre de client(s) final(s).

D'autres technologies utilisent la fibre optique comme le FttLA (la fibre jusqu'au dernier amplificateur) ou le FttB (la fibre jusqu'au bâtiment) mais les derniers mètres jusqu'au domicile de l'abonné sont réalisés en câble coaxial ou en cuivre. Elles ne peuvent donc offrir le même niveau de performance, de fiabilité et d'adaptation pérenne en termes de débit descendant (du cœur de réseau vers l'abonné) et montant (de l'abonné vers le réseau).

Ce guide traite exclusivement du FttH.

Le FttH, une technologie évolutive sans véritable limite physique



(*) Données non contractuelles

AVEC LA FIBRE OPTIQUE DANS LE MILIEU PROFESSIONNEL, IL EST PLUS FACILE DE

- **Recevoir et envoyer des fichiers volumineux**

La plupart des activités nécessitent aujourd'hui l'échange de fichiers, que ce soit dans les domaines tertiaires (architecte, publicité, image fixe ou animée, SSL...) que dans l'industrie (plans,...) ou dans l'agriculture (plateformes multimédias pour rapprocher les producteurs des consommateurs et de la restauration collective, par exemple).

- **Profiter des avancées récentes du stockage dématérialisé des données (Cloud)**

Le Cloud permet aujourd'hui aux entreprises de stocker toutes leurs données (dont les applications simples et progiciels de gestion intégrée -ERP) directement sur l'internet. Grâce à la fibre, on accède ensuite à ces données aussi rapidement qu'à des données stockées sur un disque dur local. Le Cloud multiplie ainsi les avantages : flexibilité (accès aux fichiers, documents, images et applications sur n'importe quel appareil connecté), récupération des données (les sauvegardes sur disques durs externes deviennent inutiles car elles sont automatisées sur le Cloud), économies (il n'y a plus besoin d'investir dans plusieurs machines ou disques durs et le recours à du personnel informatique est moindre, du moins pour les petites entreprises).

- **Supprimer les distances et éviter certains déplacements**

Le réseau fibre simplifie les relations entre les collaborateurs éloignés géographiquement en permettant plus systématiquement les audio ou visioconférences et permet même d'éviter certains déplacements coûteux en énergie et générateurs de gaz à effet de serre.

- **Télétravailler**

Le personnel de l'entreprise peut travailler depuis son domicile dans les mêmes conditions que s'il était au bureau (accès aux outils bureautiques, visioconférence avec des collaborateurs ou des clients éloignés géographiquement, conception assistée par ordinateur, transmission de plans, ...). Le personnel utilisant le réseau fibre gagne même en ergonomie grâce à la téléphonie sur IP de bien meilleure qualité.

- **Profiter d'une médiathèque professionnelle étendue**

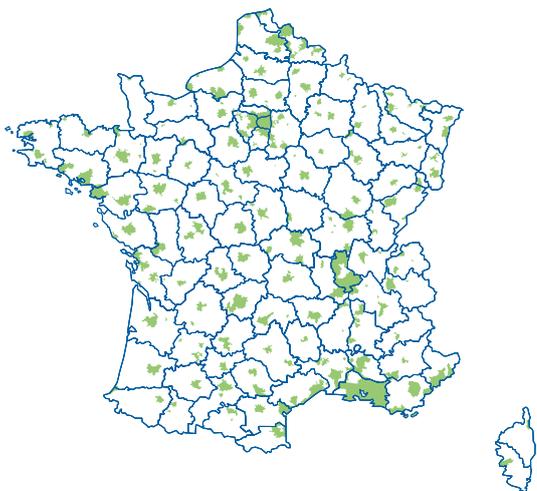
Le développement de nouveaux services de téléchargement de contenus (images, logiciels,...) en ligne permet à l'utilisateur d'avoir accès à une grande quantité de médias sans se déplacer, en quelques secondes.

- **Se former**

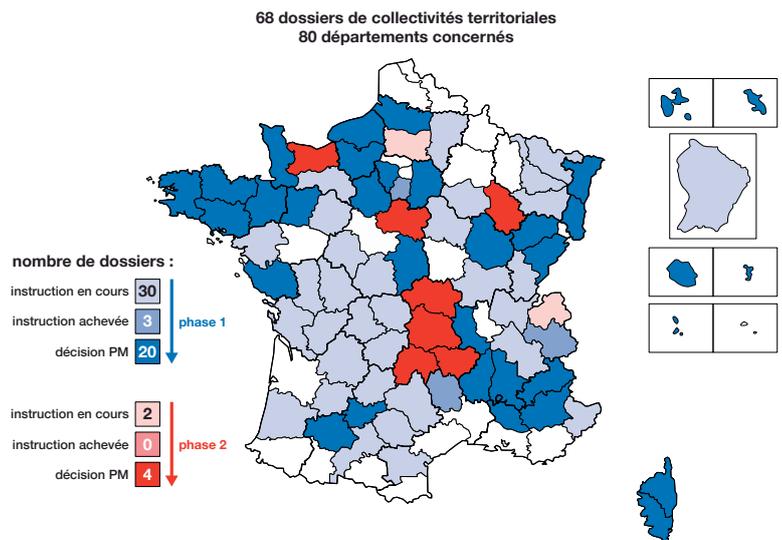
Le développement des MOOC (massive online open course ou cours en ligne ouvert à tous), des tutoriels et de l'e-learning permet à chacun dans l'entreprise de se former à son rythme pour acquérir de nouvelles connaissances ou les approfondir, apprendre à utiliser des logiciels ou des outils.

#1.2 LES DEPLOIEMENTS DE RESEAUX EN FIBRE OPTIQUE : UN CHANTIER BIEN ENGAGE...

Les opérateurs privés construisent des réseaux dans les grandes agglomérations et 3,640 millions de logements et locaux à usage professionnel étaient déjà raccordables au 30 septembre 2014¹.



Carte des déploiements FTTH portés par les opérateurs privés.



Carte du bilan d'étape du plan FTTH – novembre 2014.
Financement public.
Carte sujette à de possibles évolutions, consultable en ligne sur franceTHD.fr/bilan-detape-du-plan/.

Le Plan National France Très Haut Débit

A horizon 2020, la stratégie numérique européenne vise le très haut débit (30 Mbit/s) pour tous les ménages et l'« ultra haut débit » (100 Mbit/s) pour la moitié d'entre eux.

Lancé en 2013, le Plan France THD fixe un objectif ambitieux : l'accès au très haut débit pour tous en 2022 en mobilisant 20 milliards d'euros sur 10 ans. Les réseaux optiques à très haut débit en cours de déploiement desserviront les particuliers et les entreprises pendant les

40 années à venir au moins, et remplaceront à terme le réseau en cuivre.

La construction des réseaux en fibre optique par les opérateurs privés et les collectivités territoriales représente un investissement considérable. C'est pour cette raison que la partie terminale de ces réseaux est mutualisée et mise à la disposition de tous les opérateurs commerciaux (notamment les fournisseurs d'accès à l'internet, les FAI) intéressés. Ceux-ci peuvent alors proposer des services aux particuliers et aux entreprises.

¹⁾ Source : ARCEP - Observatoire trimestriel des marchés de gros de communications électroniques (services fixes haut et très haut débit) en France – Résultats du 3^e trimestre 2014. Cet observatoire est trimestriel et téléchargeable sur le site de l'Arcep (www.arcep.fr).

#1.3 LE CADRE LEGISLATIF ET RÉGLEMENTAIRE

DES ENJEUX STRUCTURANTS ET DE NOUVELLES OBLIGATIONS

L'utilisation des technologies du numérique constitue un facteur important de production de richesses. Pour les entreprises et le monde économique, les réseaux à très haut débit en fibre optique représentent donc de forts enjeux de développement, puisqu'ils conditionnent la croissance, l'innovation et le renforcement de la compétitivité dans un marché mondialisé. Plus généralement, ils sont également porteurs d'enjeux sociaux en termes de démocratisation de la société de l'information.

Le cadre législatif et réglementaire de cette partie du réseau en fibre optique est désormais établi, notamment :

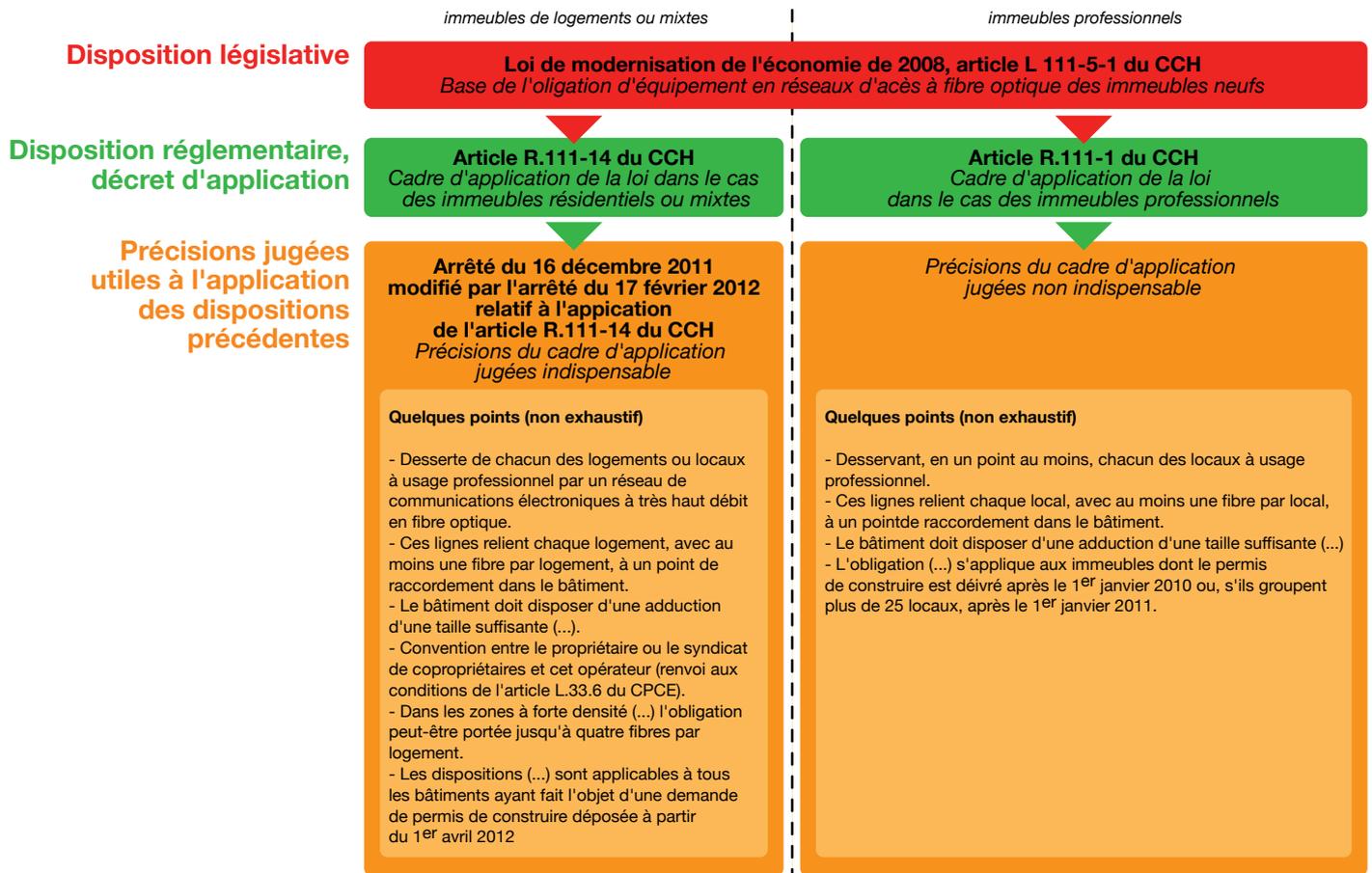
- les immeubles groupant uniquement des locaux à usage professionnel, pour lesquels une demande de permis de construire a été déposée au 1^{er} janvier 2010 pour les immeubles de moins de 25 locaux, et au 1^{er} janvier 2011 pour les plus de 25 locaux doivent être équipés de lignes en fibre optique à hauteur d'au moins une fibre par local à usage professionnel.
- les immeubles neufs à usage d'habitation ou à usage mixte, pour lesquels une demande de permis de construire a été déposée à compter du 1^{er} avril 2012, doivent obligatoirement être équipés en lignes de communications électroniques à très haut débit en fibre optique. Ce pré-équipement est à la charge du maître d'ouvrage ;

- cette partie terminale du réseau sera ensuite mise à disposition d'un opérateur d'immeuble, désigné par le propriétaire ou le syndicat de copropriétaires, et mutualisée entre les différents opérateurs de communications électroniques.

Bien que non soumise à l'obligation d'installer un réseau en fibre optique, la réhabilitation lourde ou entraînant la réfection des parties communes ou du lot courants faibles pourra être l'occasion de doter le bien immobilier ainsi rénové des infrastructures d'accueil du futur réseau à très haut débit en fibre optique, installé par l'opérateur d'immeuble. De même, bien que la norme NF C 15-100 pour les réseaux (électriques, communications électroniques) de distribution intérieure des logements ne soit obligatoire qu'à la construction (arrêté du 22 octobre 1969), la circulaire du 13 décembre 1982 relative à la sécurité des personnes stipule également les conditions de l'application de cette norme en cas de travaux de réhabilitation ou d'amélioration des bâtiments d'habitation existants.

Ce document prend en compte l'évolution de la norme NF C 15-100, édition décembre 2002 amendement A3 du 13 janvier 2010, et l'arrêté du 16 décembre 2011 relatif à l'application de l'article R 111-14 du Code de la construction et de l'habitation, principalement pour réaliser le raccordement en optique des logements (les principaux textes législatifs et réglementaires en vigueur figurent en annexe de ce document).

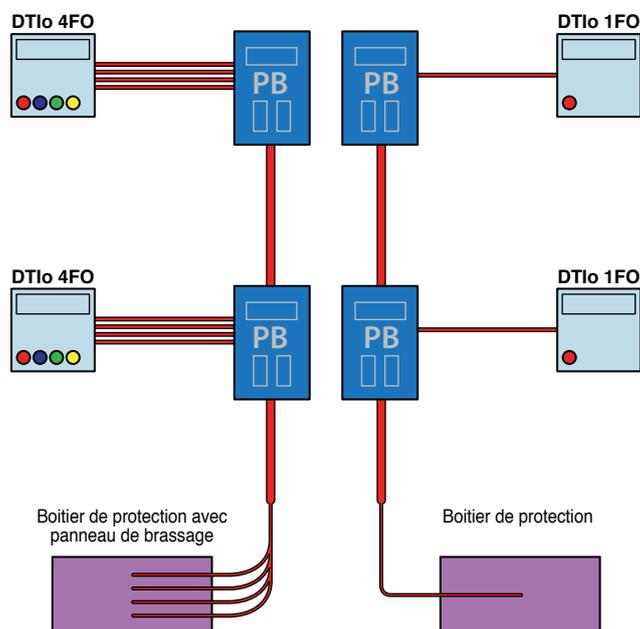
#1.3.1 CADRE RÉGLEMENTAIRE (CONTEXTE JURIDIQUE)



#1.3.2 PRÉCONISATION POUR LES IMMEUBLES À USAGE PROFESSIONNEL RÉPONDANT AU R111-1

ZTD \geq 12 lots
au moins **1 fibre**¹

ZMD
ZTD < 12 lots
au moins **1 fibre**²



⁽¹⁾ Ce nombre peut être porté à 4 dans les communes appartenant à la liste des communes des zones très denses, afin de conserver une ingénierie homogène avec celle des immeubles résidentiels ou à usage mixte.

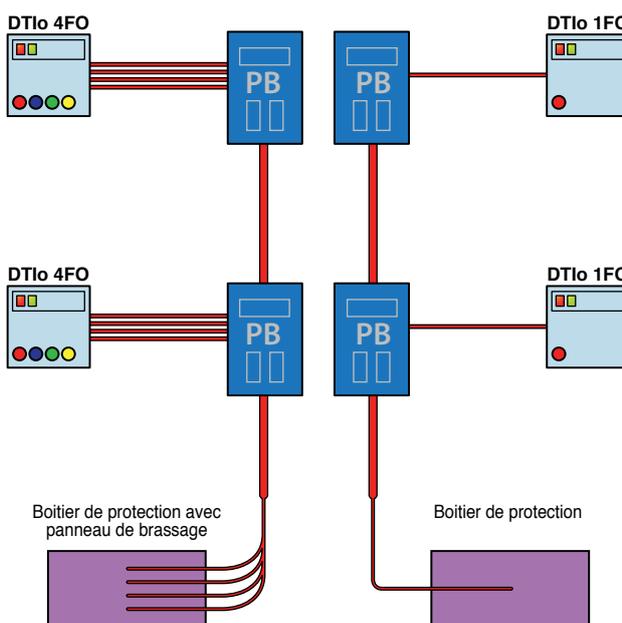
⁽²⁾ Bien que le cadre réglementaire n'impose qu'une fibre a minima à installer dans les constructions neuves composées uniquement de locaux à usage professionnel, un minimum de 2 fibres optiques par local (raccordées au final au PM), semblerait adapté pour couvrir des besoins spécifiques à cette clientèle (lien de secours, point d'accès « invités », etc).

#1.3.3 RAPPELS SUR LES OBLIGATIONS DU R111-14 IMMEUBLES NEUFS GROUPANT PLUSIEURS LOGEMENTS OU À USAGE MIXTE

Pour tout renseignement complémentaire et développement détaillé de ce chapitre (définition C du § 2.1), se reporter au guide immeubles neufs.

ZTD \geq 12 lots
4 fibres

ZMD < et > 12 lots
ZTD < 12 lots
au moins **1 fibre**



#1.3.4 ÉQUIPEMENT EN INFRASTRUCTURES D'ACCUEIL

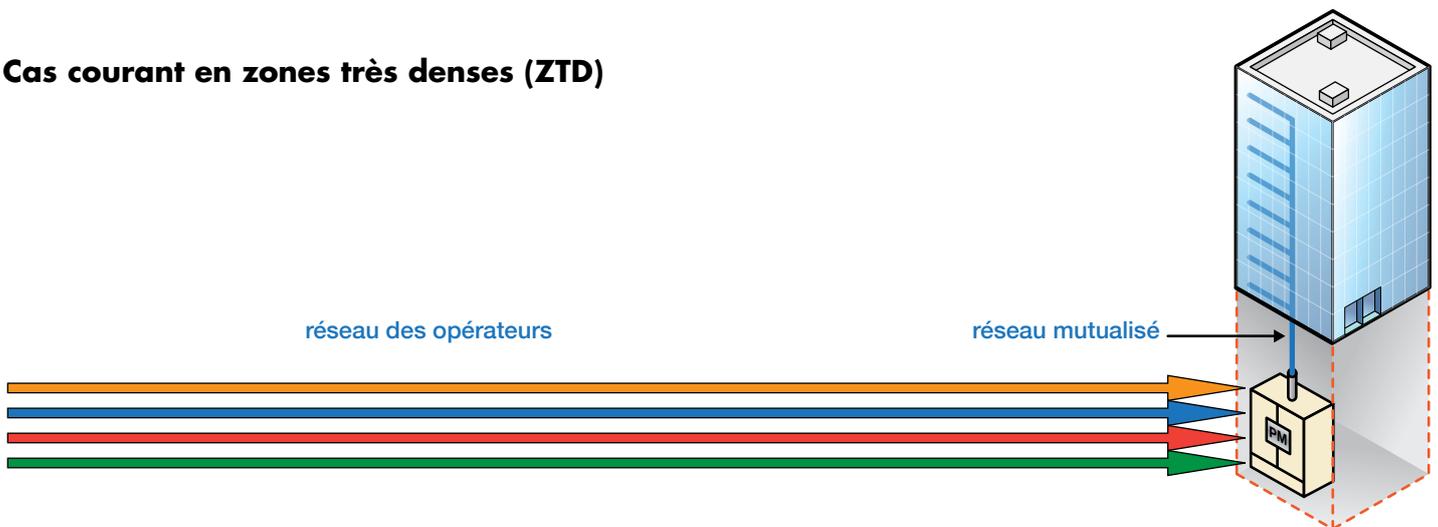
L'installation d'infrastructures d'accueil tels que fourreaux, chambres, supports, etc. est à la charge du constructeur de l'immeuble dans les limites de la propriété privée (L111-5-1, R111-1, R111-14 du code de la construction et de l'habitation). La réglementation impose notamment le cheminement des câbles optiques par « des gaines ou passages réservés aux réseaux de communications électroniques » (R. 111-1 du code de la construction et de l'habitation), situés dans les parties communes de l'immeuble.

Le réseau optique des bâtiments est desservi à partir d'un point de mutualisation habituellement situé sur le domaine public. Dans ce cas, l'adduction de l'immeuble est dimensionnée pour permettre le passage d'un réseau mutualisé entre tous les opérateurs.

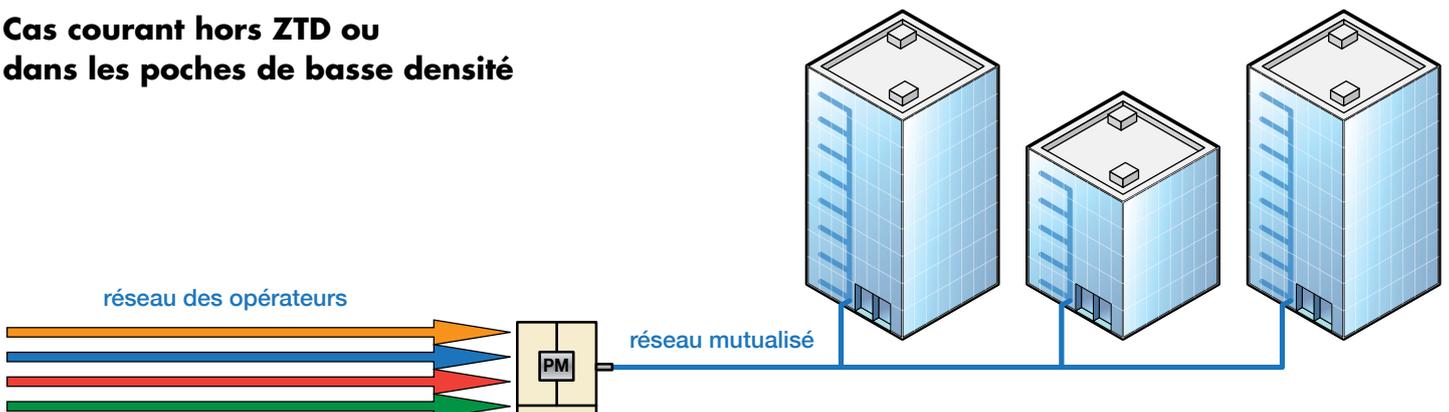
Par exception, le point de mutualisation peut se trouver en pied d'immeuble, au niveau du point de raccordement. Ce cas de figure concerne les bâtiments d'au moins 12 lots ou accessibles par des galeries visitables d'un réseau d'assainissement lui-même visitable dans les communes situées en zones très denses. L'adduction est alors dimensionnée de manière à permettre à chaque opérateur de communications électroniques potentiel d'y installer ses propres câbles depuis ses infrastructures implantées sur le domaine public.

DANS TOUS LES CAS, l'installation du point de mutualisation est à la charge de l'opérateur d'immeuble ou de zone à qui sera remis le réseau optique.

Cas courant en zones très denses (ZTD)



Cas courant hors ZTD ou dans les poches de basse densité



#1.3.5 INSTALLATION ET MISE À DISPOSITION DU RÉSEAU OPTIQUE

Outre les infrastructures d'accueil, les constructeurs ont également l'obligation d'installer, au même titre que les autres réseaux, un réseau de communications électroniques en fibre optique.

En ce qui concerne les bâtiments à usage professionnel, cette obligation est définie par l'article R111-1 du code de la construction et de l'habitation.

Pour les locaux à usage professionnel situés dans des immeubles à usage mixte, ce sont les articles R-111-14 du code de la construction et de l'habitation et D407-1 du code des postes et des communications électroniques qui s'appliquent.

Pour les immeubles à usage mixte, le code des postes et des communications électroniques (article D. 407-1) précise que la charge du réseau prévu par le code de la construction et de l'habitation incombe aux maîtres d'ouvrage : « les réseaux de communications intérieurs aux immeubles groupant plusieurs logements sont construits par les maîtres d'ouvrage jusqu'aux dispositifs de connexion placés dans chaque logement conformément à l'article R 111-14 du code de la construction et de l'habitation ».

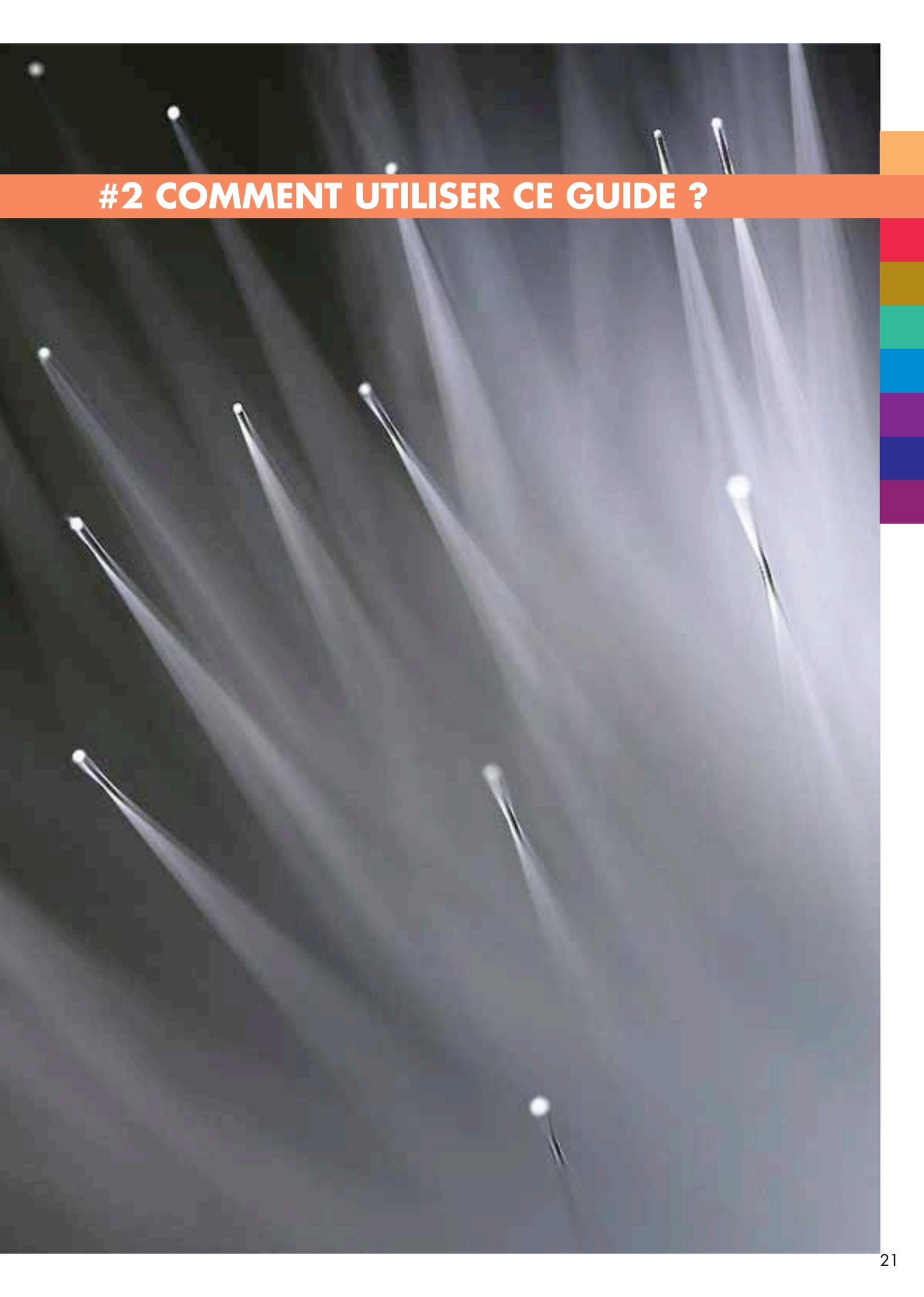
IL EST RECOMMANDÉ d'intégrer l'installation du réseau en fibres optiques dans le lot « courants faibles », que cela soit dans le cadre d'une construction neuve ou d'une réhabilitation lourde. L'installation est effectuée par une entreprise spécialisée qui en assurera le contrôle de bon fonctionnement.

Les installations doivent répondre aux règles de l'art définies dans le présent guide.

La vérification de la conformité de l'installation des lignes de communications électroniques en fibre optique est réalisée par l'installateur lui-même à l'issue des travaux. Celui-ci « procède au contrôle de l'installation » qu'il vient de réaliser.

Il laissera à disposition du maître d'ouvrage le dossier de récolement composé des différents documents cités en chapitre 7. Ce dossier sera ensuite transmis à l'opérateur d'immeuble désigné par le ou les copropriétaires.

Le propriétaire de l'immeuble (ou le syndicat de copropriétaires) signe avec un opérateur, appelé opérateur d'immeuble, une convention de mise à disposition du réseau optique ainsi déployé. Dans les zones très denses définies par l'Autorité de régulation des communications électroniques et des postes (ARCEP), plusieurs opérateurs construisent leur réseau et il est donc possible de choisir un opérateur d'immeuble. En dehors de ces zones, il s'agira en principe de l'opérateur qui couvre la zone arrière du point de mutualisation, à l'échelle d'un quartier par exemple.



#2 COMMENT UTILISER CE GUIDE ?

Ce guide définit les grands principes d'installation de la partie terminale du réseau optique. Dans la mesure où il ne vise pas à l'exhaustivité en matière de préconisations, d'autres documents techniques peuvent être consultés pour un plus grand niveau de détail.

#2.1 QUELLE EST LA NATURE DE VOTRE PROJET ?

Ce guide s'adresse à deux types d'acteurs distincts : les constructeurs de locaux professionnels et les aménageurs de zones d'activité. En résumé, ce guide concerne tous les locaux à l'exception de ceux relevant exclusivement de l'usage résidentiel.

Le tableau ci-dessous renvoie le lecteur aux parties le concernant en fonction de ses attentes et de la nature de son projet.

A	B	C*	D	E
Immeuble en lots multiples avec un seul gestionnaire	Immeuble indivisible (pavillon compris si activité pro)	Immeuble mixte (résidentiel et professionnel)	Zone d'activités en lots multiples indépendants	Zone d'activités en lots multiples avec un seul gestionnaire
L111-5-1 & R111-1	L111-5-1 & R111-1	L111-5-1 & R111-14	L111-5-1 & R111-1	L111-5-1 & R111-1

(*) pour les recommandations relatives à la typologie C, veuillez-vous référer au guide Objectif fibre « installation d'un réseau en fibre optique dans les immeubles neufs à usage d'habitation ou à usage mixte », dernière version en vigueur (voir site objectif fibre www.objectif-fibre.fr).

#2.2 IMMEUBLES PROFESSIONNELS : DEFINITIONS...

Cas A : Immeuble en lots multiples avec un seul gestionnaire

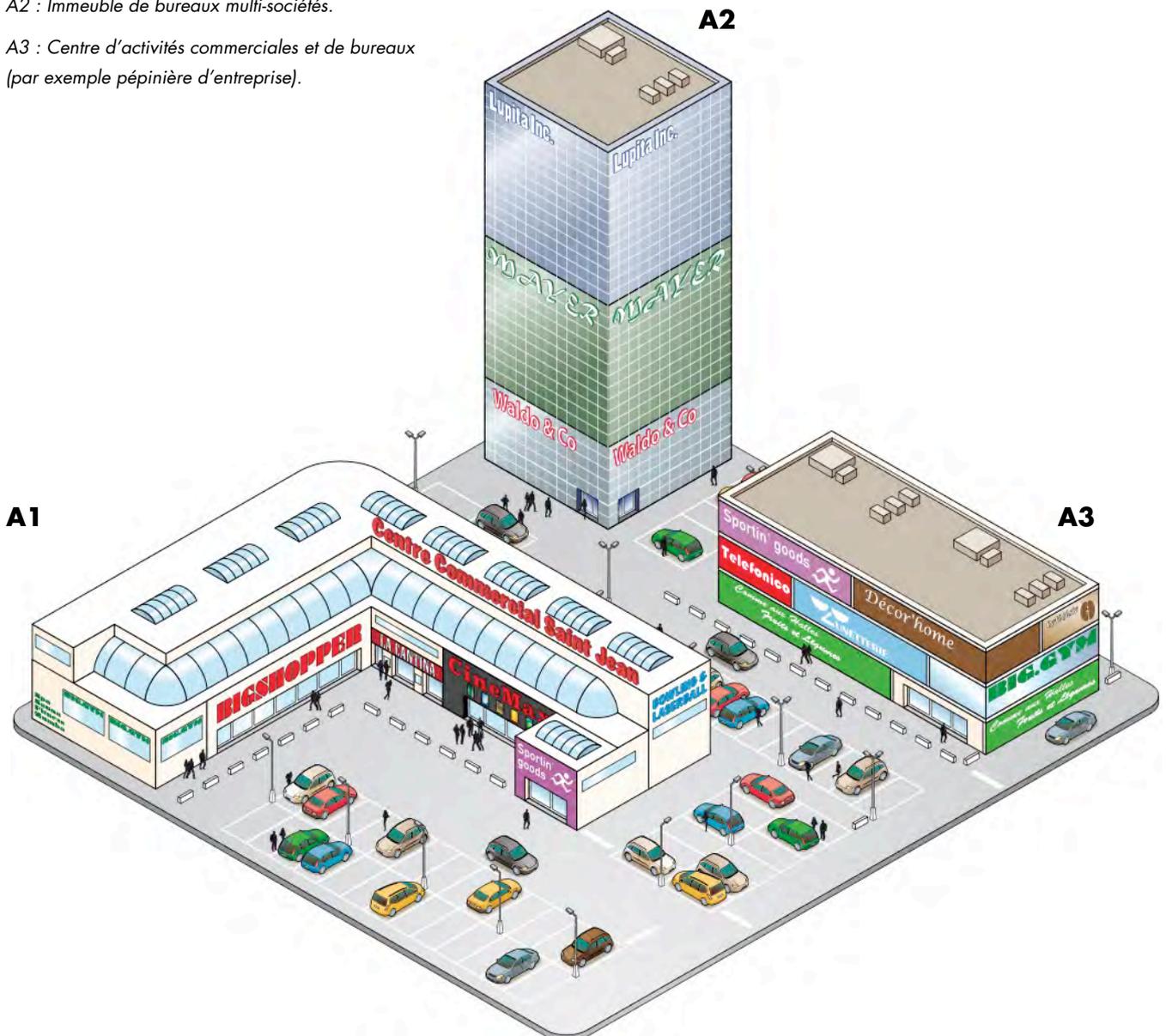
Ce sont des immeubles construits pour la location de surface de bureaux, de locaux commerciaux. L'immeuble peut être loué par étage, ou par aile ou encore par ensemble d'un certain nombre de lots. Chaque lot sera connecté au réseau FttH.

Deux cas sont envisagés : le cas où le loueur ne fournit que l'infrastructure et le cas où il loue également les services. Seul le premier cas est traité dans ce document.

A1 : Centre commercial.

A2 : Immeuble de bureaux multi-sociétés.

A3 : Centre d'activités commerciales et de bureaux
(par exemple pépinière d'entreprise).



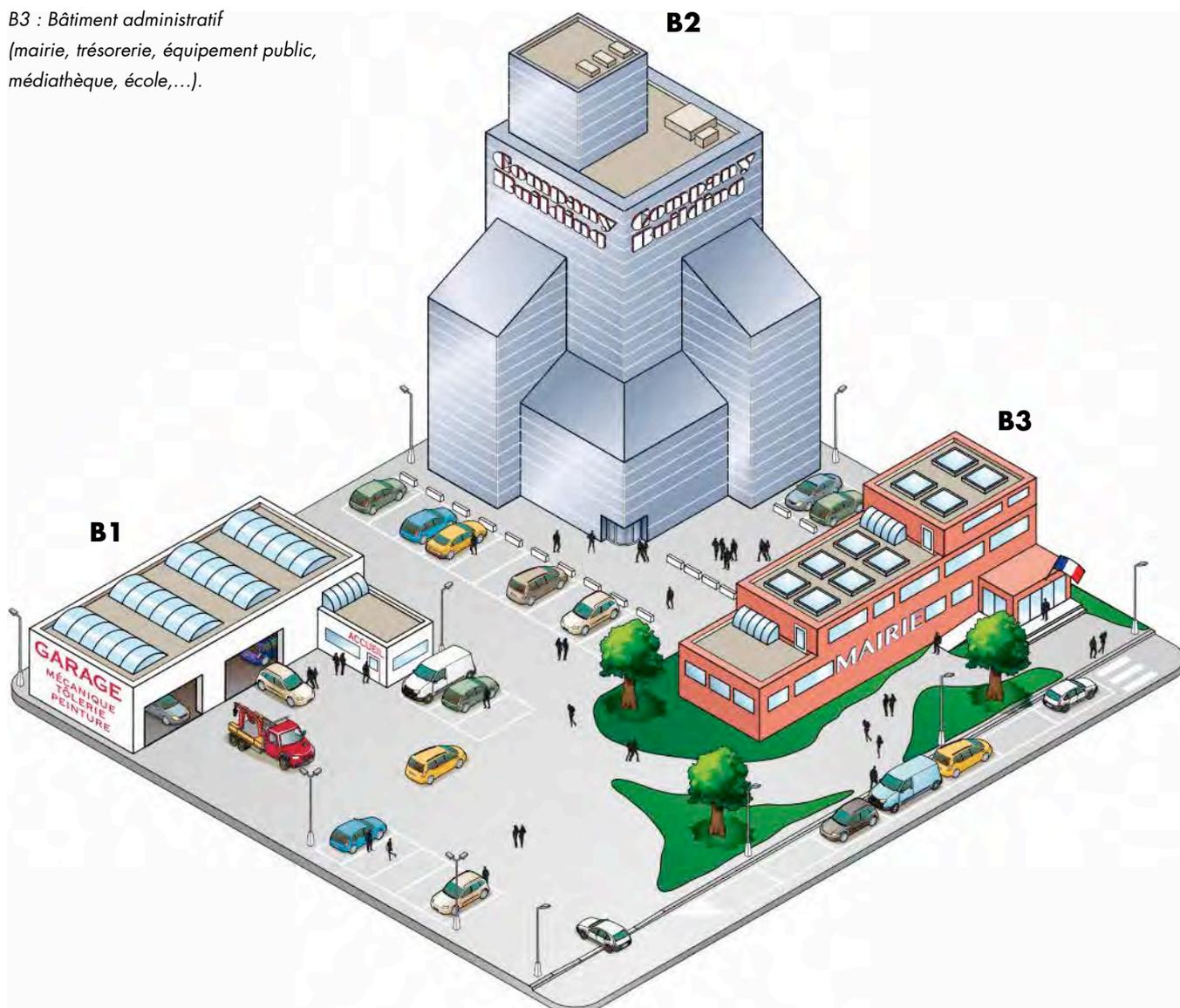
Cas B : Immeuble indivisible (maison individuelle comprise si activité professionnelle)

Ce sont des immeubles construits (ou aménagés) par un seul propriétaire pour son usage exclusif. Les postes de travail ou les postes de fabrication ne sont pas considérés comme des entités devant être directement connectés au réseau FttH.

*B1 : Bâtiment abritant un artisan
ou un atelier de production...*

B2 : Siège social d'entreprise.

*B3 : Bâtiment administratif
(mairie, trésorerie, équipement public,
médiathèque, école,...).*



Cas C : Immeuble mixte (résidentiel et professionnel)

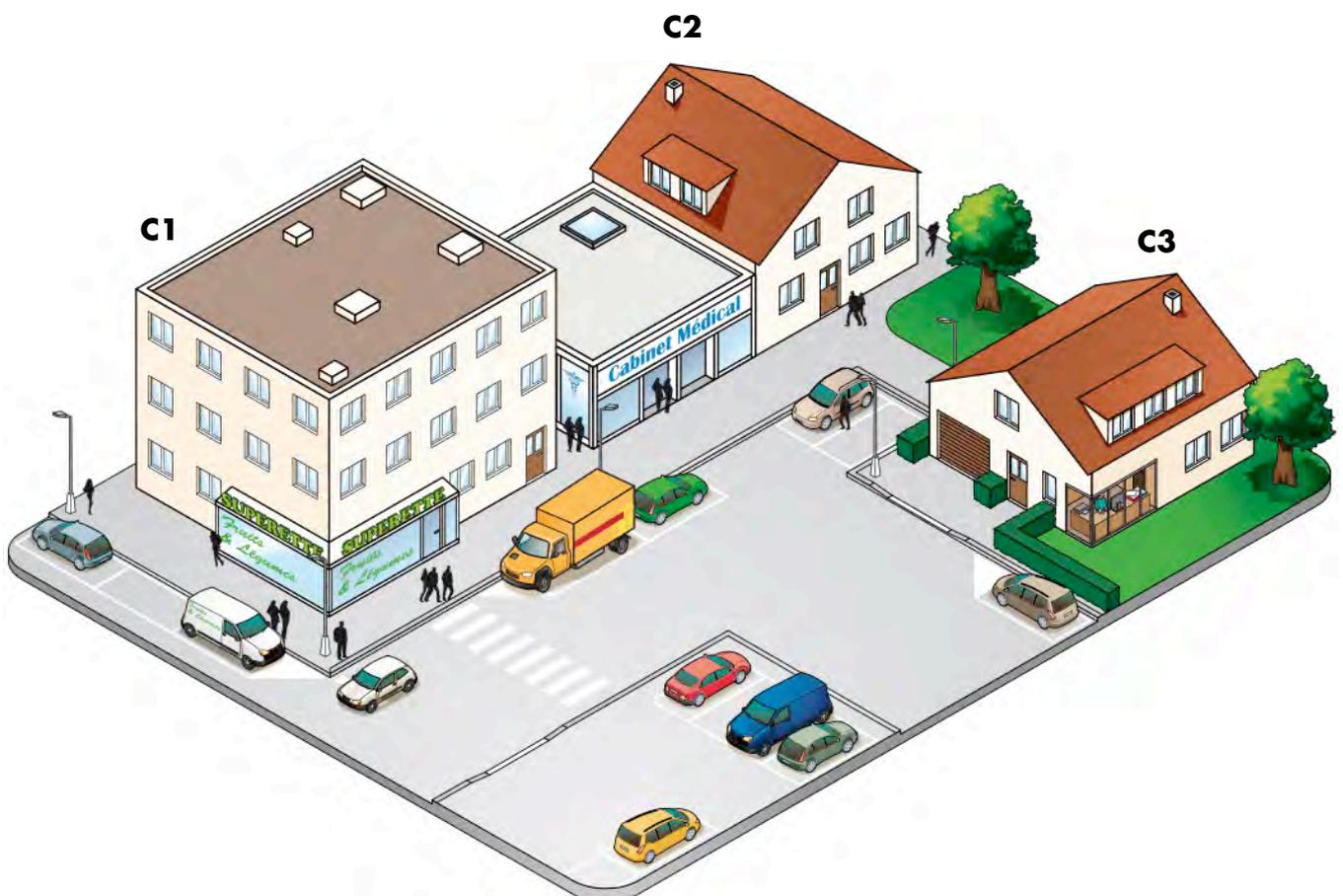
Ce sont soit des appartements utilisés à des fins professionnelles, soit des locaux inclus en rez de chaussée d'immeuble de logements.

(des exemples sont des cabinets d'experts comptables, d'architecte, de médecins d'avocats ou des boutiques d'assurances, professions libérales ...)

C1 : Immeuble de logements abritant commerce ou bureau en rez-de-chaussée.

C2 : Pavillon intégrant un local professionnel (cabinet médical, coiffeur, artisan,...).

C3 : Pavillon intégrant un bureau (auto entrepreneur, travail à distance, profession libérale...).

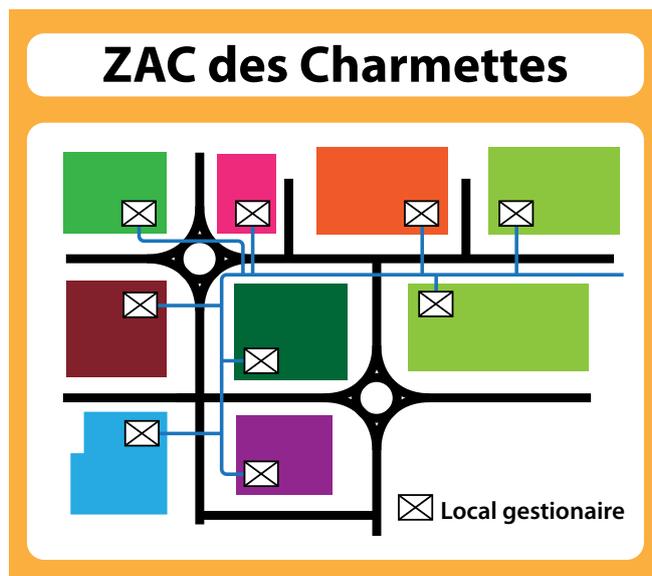


Cas D : Zone d'activités en lots multiples indépendants

Ce sont des zones viabilisées, mises à la vente individuelle pour des activités professionnelles par une commune.

Un parc industriel ou zone industrielle est une zone géographique prévue pour un usage industriel. Il concentre les infrastructures nécessaires dans un secteur limité pour réduire les coûts. Ces infrastructures incluent les rues, les voies ferrées, l'électricité haute-tension (généralement triphasée), un aqueduc à fort débit (le gaz naturel), ainsi que des services de télécommunications.

Une variation du parc industriel est le parc de bureaux qui contient souvent de l'industrie légère en plus des bureaux.



D1

D1 : Plan d'une zone d'aménagement concertée publique.

D2 : Zone d'activité d'entreprises.

D3 : Zone d'activité artisanale.



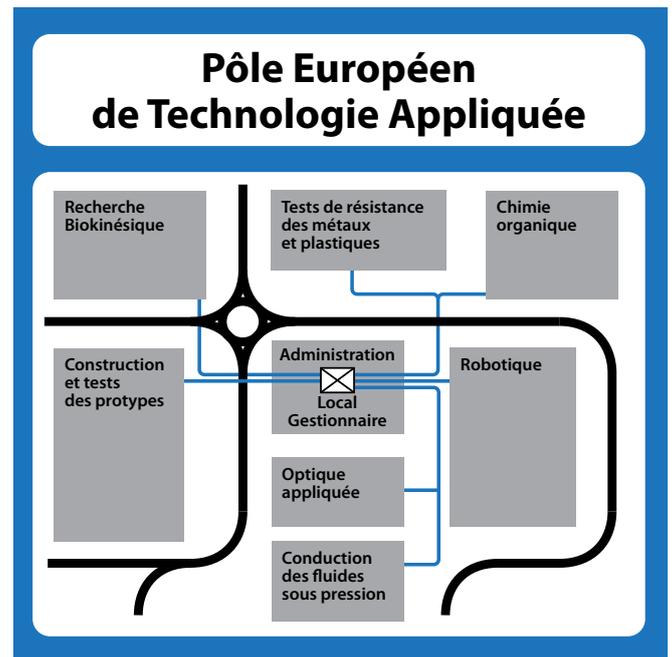
Cas E : Zone d'activités en lots multiples avec un seul gestionnaire

Ce sont des zones viabilisées où des lots sont loués pour des activités professionnelles par un gestionnaire. Ces zones sont connues sous le nom de zones d'activités.

Une zone d'activité est, en France, un site réservé à l'implantation d'entreprises dans un périmètre donné. Ces zones sont définies, aménagées et gérées par la collectivité territoriale à laquelle appartient le territoire d'implantation.

Des exemples sont :

- les zones artisanales (ZA),
- les zones commerciales,
- les zones industrielles (ZI),
- les zones mixtes (activités industrielles, entreprises logistiques, activités technologiques, commerce...),
- les zones d'activités technologiques.

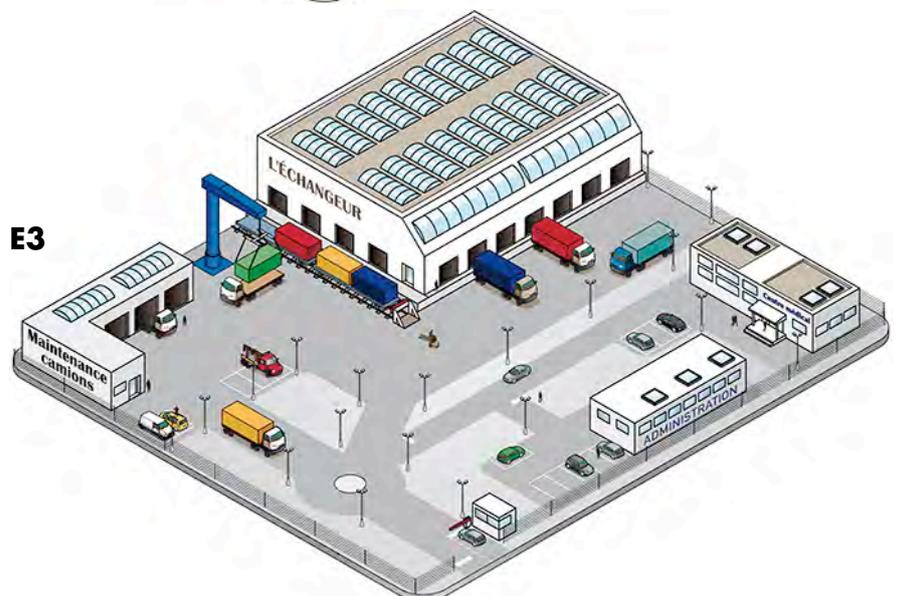
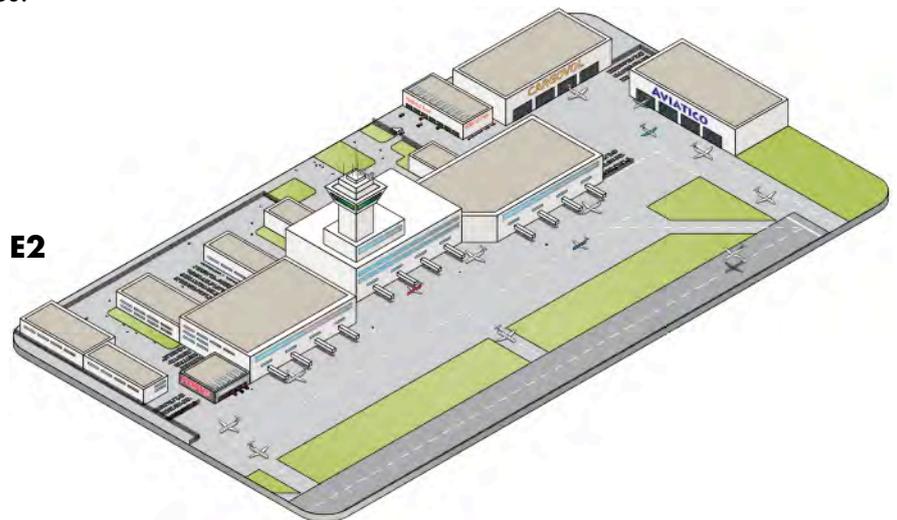


E1

E1 : Plan d'un pôle d'activités privé.

E2 : Zone portuaire et aéroportuaire, zone logistique (stockage et distribution de produits)...

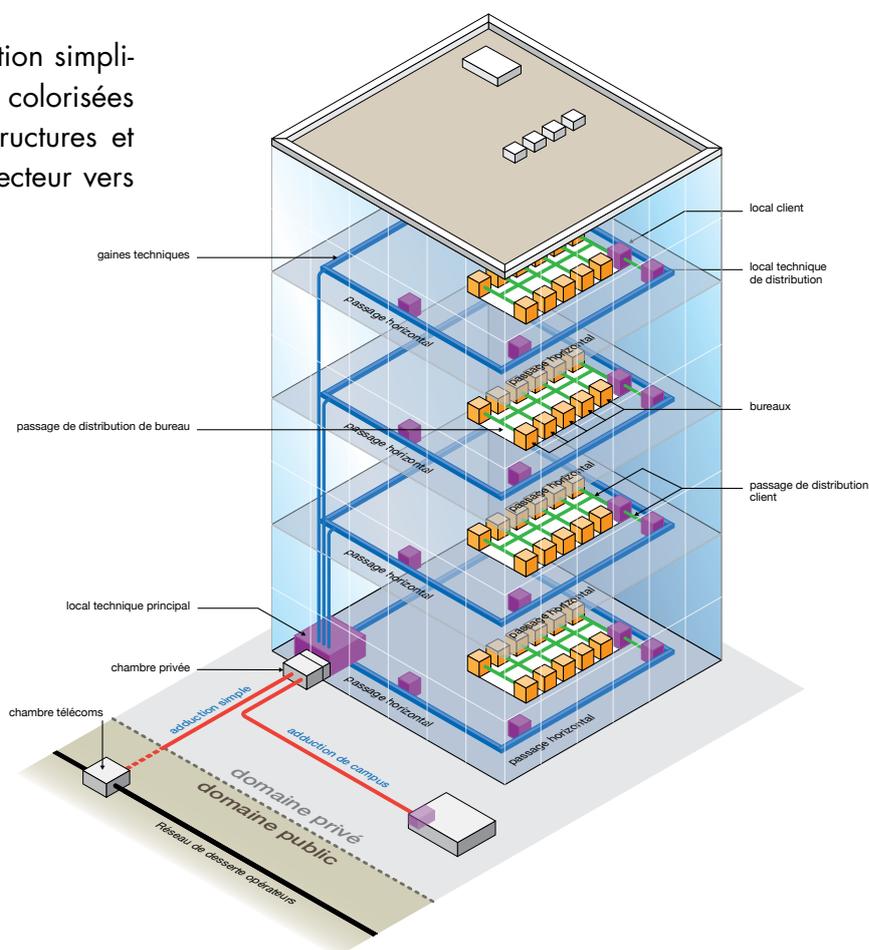
E3 : Zone d'activité privée, zone d'activité de services.



#2.3 LE GUIDE : MODE D'EMPLOI

Le schéma ci-dessous permet une utilisation simplifiée de ce guide. Les différentes zones colorisées prennent en compte les aspects infrastructures et équipements associés pour orienter le lecteur vers la ou les parties qui l'intéressent.

Légende des codes couleur
Chap. 3 : Adduction
Chap. 4 : Local technique et infrastructures de distribution
Chap. 5 : Colonne de communication
Chap. 6 : Distribution interne du local professionnel



2.3.1 ILLUSTRATION DES TYPOLOGIES DE BÂTIMENTS DU SEGMENT PROFESSIONNEL

En dehors des zones très denses, la réglementation exige l'installation d'au moins une fibre optique desservant chaque local à usage résidentiel ou professionnel.

Toutefois, dans les bâtiments neufs comportant uniquement des locaux à usage professionnel, il paraît pertinent de préconiser l'installation de deux fibres optiques au moins par local, de manière à répondre aux besoins de cette clientèle spécifique (lien de secours, usages particuliers, point d'accès « invités »...).

Dans les zones très denses, la réglementation impose quatre fibres optiques dans les immeubles à usage résidentiel seul ou à usage mixte résidentiel et professionnel.

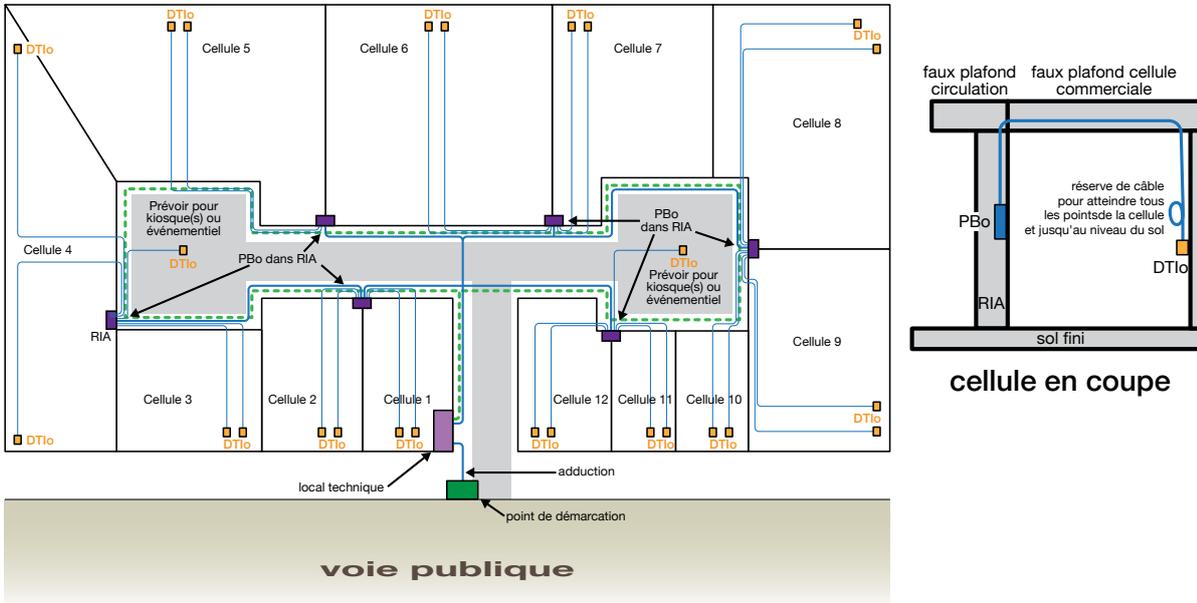
En ce qui concerne les bâtiments à usage professionnel seul, l'article R111-1 du code de la construction et de l'habitation s'applique sans distinguer de zone et n'impose donc qu'une fibre au moins. Toutefois, par souci de cohérence, il semble logique d'équiper ces bâtiments de quatre fibres comme les bâtiments mixtes voisins, afin d'offrir une qualité de couverture identique à l'ensemble des locaux à usage professionnel de cette zone.

En fonction du nombre de locaux (plus ou moins de 25) que compte le bâtiment, l'architecture du réseau intégrera ou non un ou plusieurs points de branchement optique (PBo).

Ces dispositions s'appliquent à l'ensemble des typologies de bâtiments décrites ici.

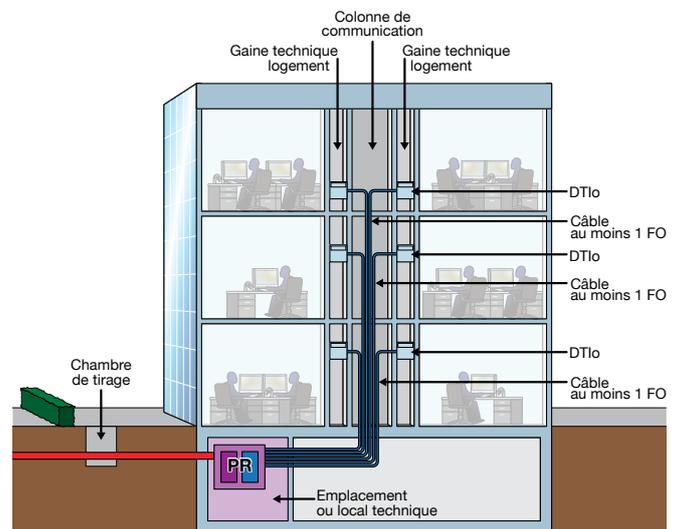
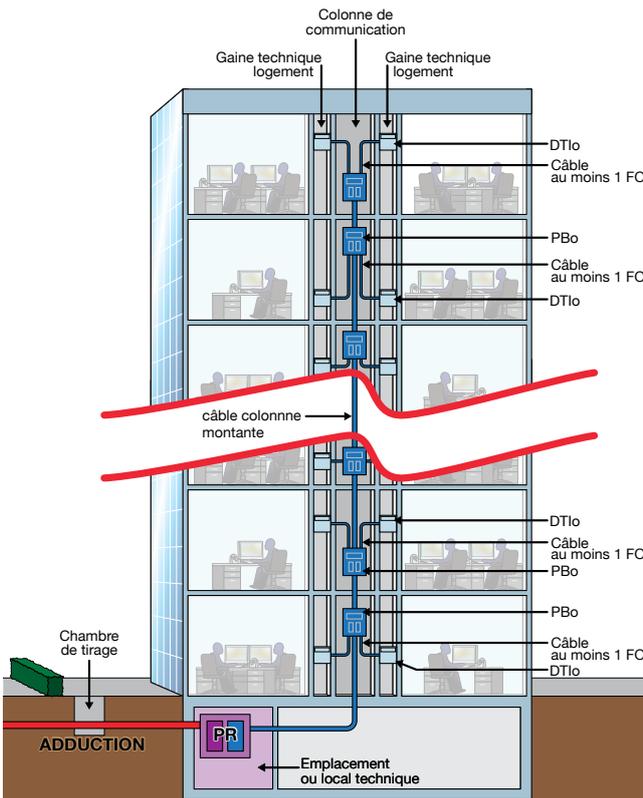
#2.3.1.1 IMMEUBLES EN LOTS MULTIPLES AVEC UN SEUL GESTIONNAIRE (CENTRE COMMERCIAUX, PÉPINIÈRE D'ENTREPRISES, ETC...)

Cas A : centre commercial



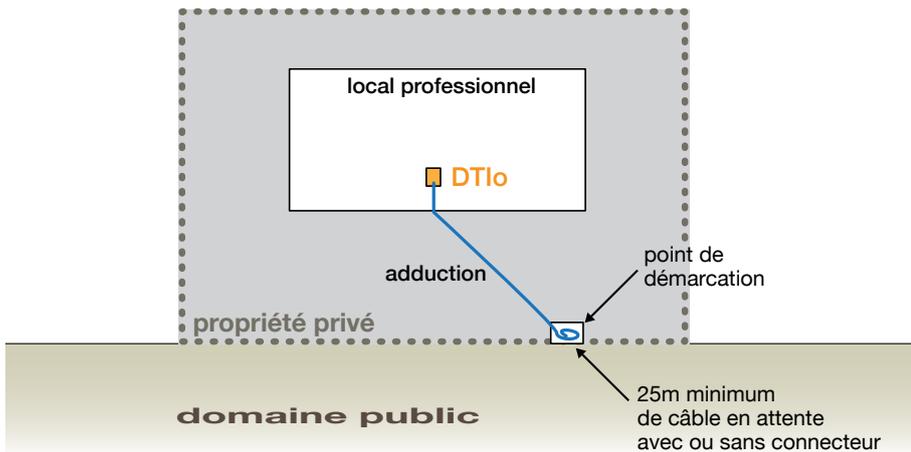
Cas A : pépinière d'entreprises
Supérieur ou égal à 25 locaux,
architecture réseau avec PBo

Inférieur à 25 locaux, architecture réseau sans PBo



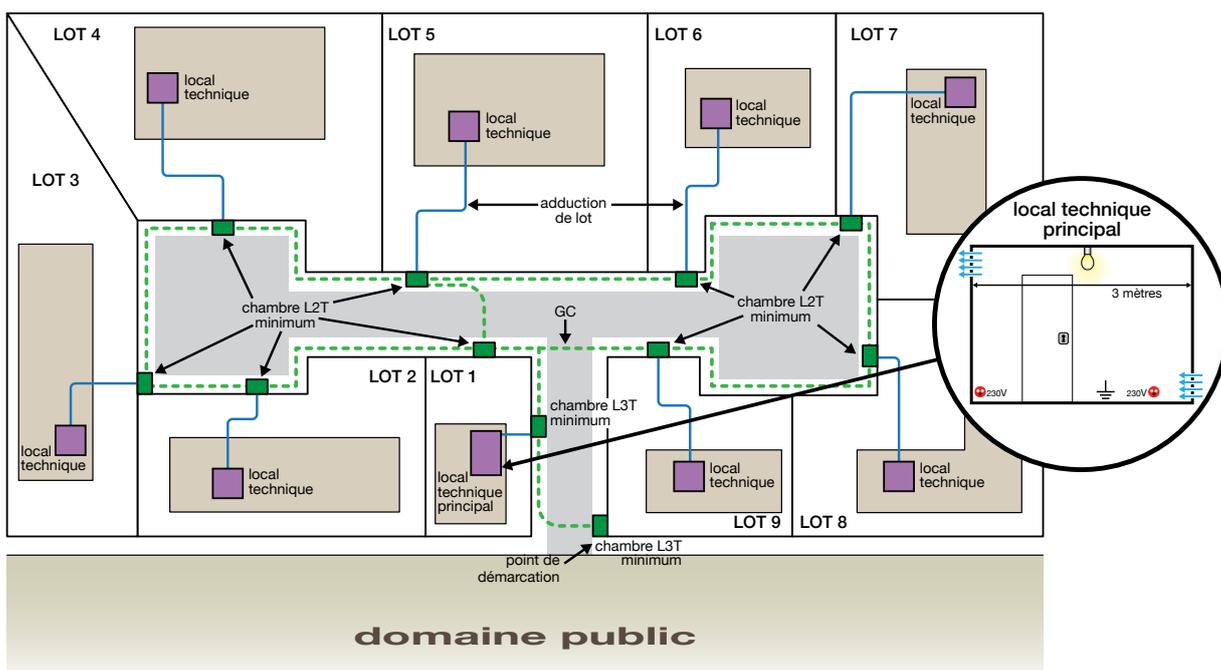
#2.3.1.2 IMMEUBLE INDIVISIBLE (PAVILLON COMPRIS SI ACTIVITÉ PROFESSIONNELLE)-
SIÈGE SOCIAL, ARTISANAT, LOCAUX ADMINISTRATIFS, ETC...

Cas B : local artisan



#2.3.1.3 ZONE D'ACTIVITÉS EN LOTS MULTIPLES

Cas D : ZAE





#3 ADDUCTION

Ce chapitre traite de la mise en place des infrastructures d'accueil souterraines des réseaux de communications électroniques, dans le cadre de la viabilisation du terrain (fourreaux, chambres, coffrets...). L'adduction, telle que définie dans le guide UTE 15-900¹, est destinée à assurer les liaisons nécessaires pour la pose des câbles de communications entre les réseaux de communications électroniques ouverts au public et l'ensemble immobilier.

Le cas de l'adduction aérienne et aéro-souterraine n'est pas abordé dans ce document car une adduction entièrement souterraine est préconisée.

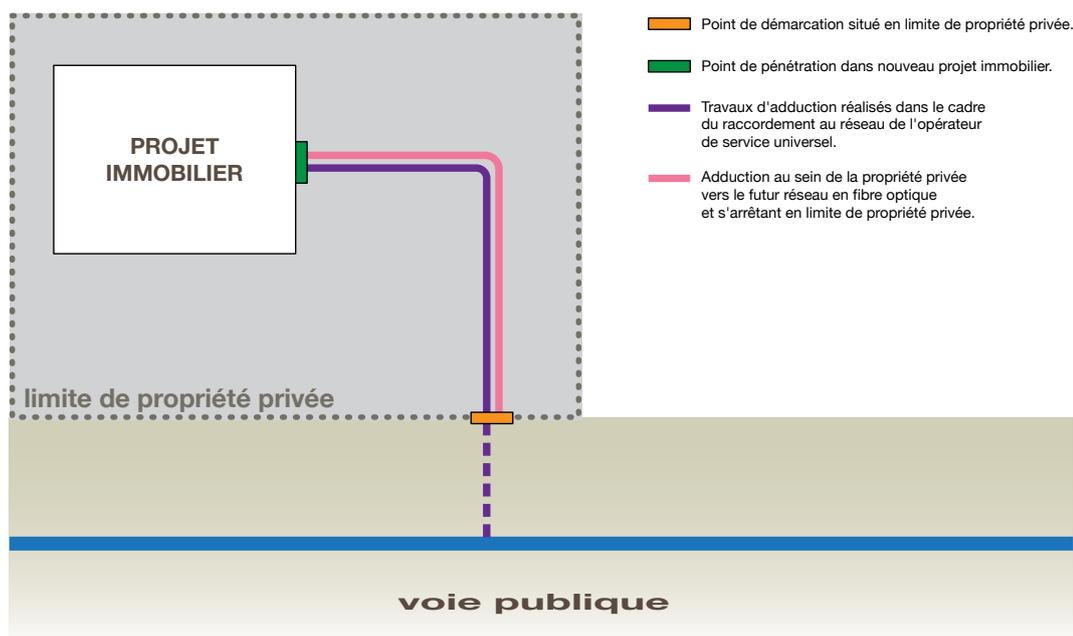
Les infrastructures de Génie Civil ou Voirie et Réseaux Divers (VRD) sont destinées à assurer les liaisons nécessaires pour la pose des câbles de communications, y compris en fibre optique (depuis la dernière chambre dans le domaine public jusqu'au local technique du bâtiment).

(¹) « L'adduction est la partie de l'infrastructure du câblage comprise entre le point de raccordement aux réseaux des opérateurs et le point de pénétration. Elle peut être souterraine, aéro-souterraine ou aérienne. Elle est constituée de l'ouvrage de génie civil nécessaire : chambres, conduits, poteaux, armement, ... »

#3.1 ADDUCTION DE L'IMMEUBLE A PARTIR DES RESEAUX OUVERTS AU PUBLIC

#3.1.1 PRINCIPES GÉNÉRAUX

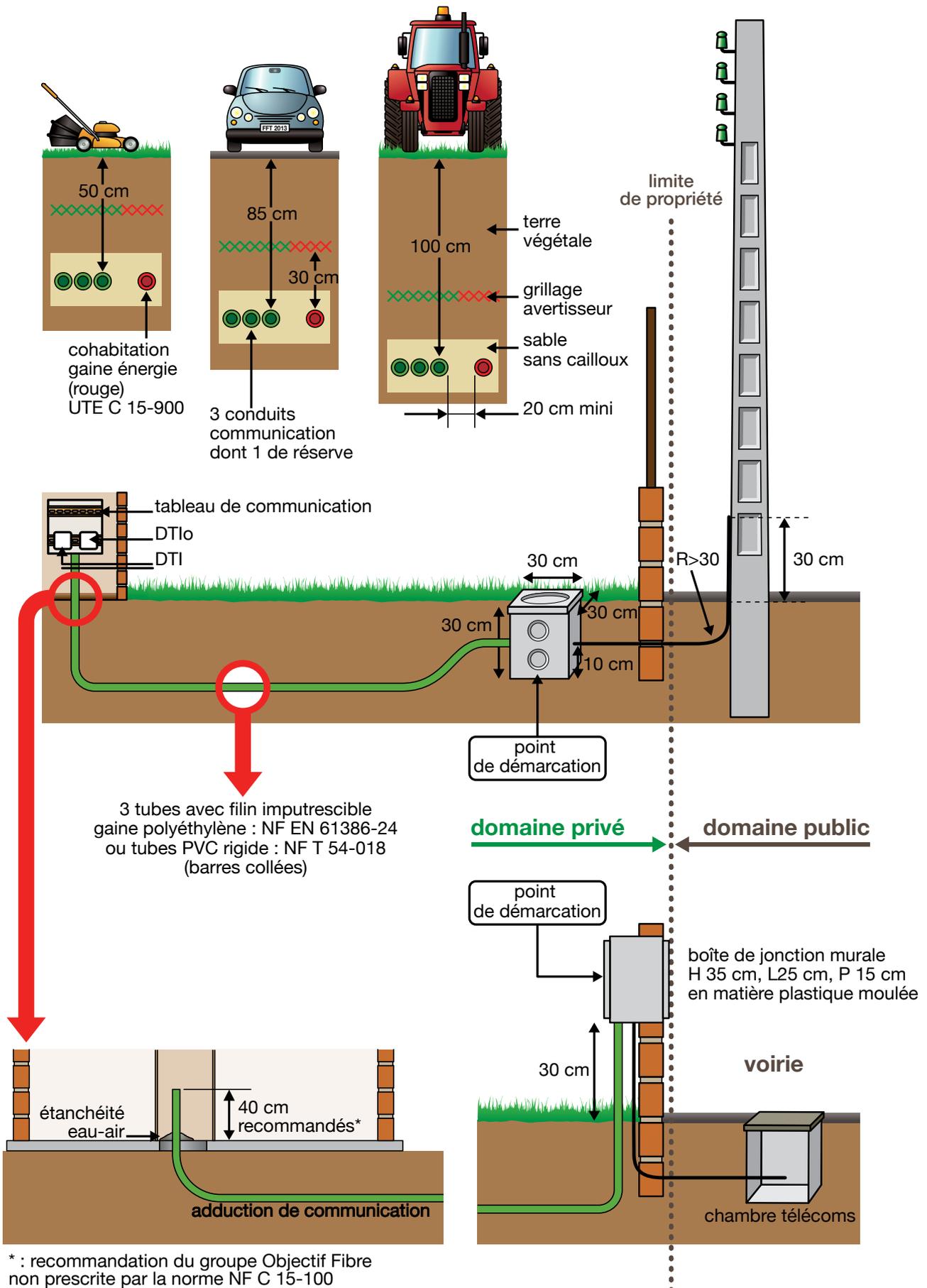
Schéma de principe



De préférence le point de démarcation sera matérialisé, par exemple, en limite de propriété privée par le coffret ou la borne ou la chambre contenant le point de raccordement. Le point de démarcation fixe la limite de responsabilité entre l'opérateur et le client pour l'entretien ultérieur de la canalisation. Selon les articles R 111-14 et R 111-1 du CCH,

« [...] le bâtiment doit disposer d'une adduction d'une taille suffisante pour permettre le passage des câbles de plusieurs opérateurs depuis la voie publique jusqu'au point de raccordement ». Pour connaître la localisation du point de pénétration dans l'immeuble, le maître d'ouvrage pourra se rapprocher du service d'urbanisme de la mairie.

Description technique de l'adduction



#3.1.2 PRINCIPES GÉNÉRAUX SUR LA LOCALISATION DES INSTALLATIONS

On distingue l'adduction d'immeuble isolé et/ou de campus de l'adduction entre bâtiments d'un même ensemble immobilier.

#3.1.3 CANALISATIONS

Les caractéristiques dimensionnelles des canalisations (nombre et diamètre des tubes) et des chambres ou regards (types) ainsi que leur position sont déterminées à partir d'une étude d'infrastructures VRD.

Le tableau ci-dessous donne les préconisations minimums à respecter.

Selon étude du BE VRD	Nombre minimum de tubes ou conduits	Diamètre extérieur minimum des tubes selon NF T 54-018	Diamètre extérieur minimum des conduits selon NF EN 61386-24
Adduction - adductions entre bâtiments d'un même ensemble immobilier	4	45 mm	50 mm

Le nombre des canalisations est déterminé en fonction des besoins en pré-câblage, eux-mêmes définis selon l'importance et la destination de l'opération immobilière.

Le bureau d'étude préconisera le matériau à retenir pour réaliser son infrastructure enterrée (PEHD, TPC ou PVC) en fonction des contraintes du terrain.

Les tubes sont :

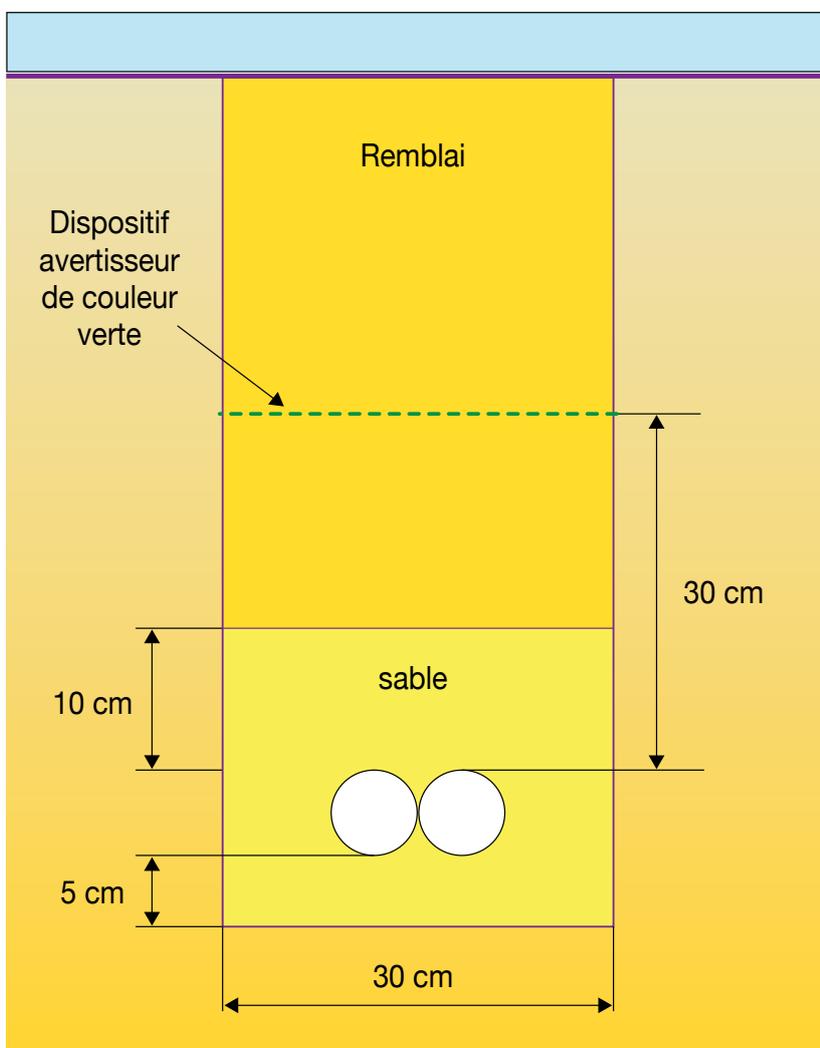
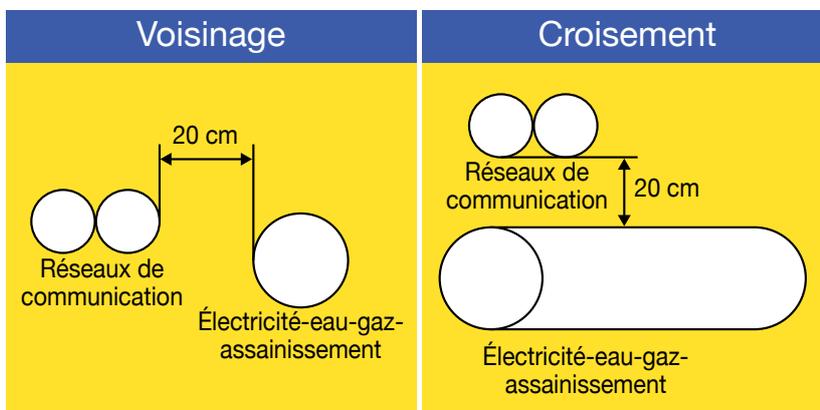
- lisses à l'intérieur,
- en polychlorure de vinyle de couleur grise, conformes à la norme NF T 54-018 marqués LST (Lignes Souterraines de Télécommunications),
- en polyéthylène de couleur verte, conformes à la norme NF EN 50086 (2-4) ou NF EN 61386-24 - (C 68-114).

Lorsqu'une canalisation de communications enterrée longe ou croise une autre canalisation une distance minimale de 0,20 m doit exister entre leurs points les plus rapprochés¹.

L'ouverture et le remblayage de la tranchée nécessaire à la construction de la canalisation sont réalisés conformément aux dispositions prévues par la norme NF P 98-331. La tranchée est creusée la plus rectiligne possible avec un fond de fouille homogène sans corps saillant. La profondeur de couverture minimale de la canalisation est de 1 m en terrain agricole, 0,85 m sous les voies accessibles aux voitures, 0,65 m sous trottoir ou accotement et de 0,50 m dans les autres cas. La canalisation est enrobée de sable (lit de pose de 0,05 m, enrobement latéral et supérieur de 0,10 m. Un dispositif avertisseur, de couleur verte, conforme à la norme NF T 54-080, est posé à une distance de 0,20 m à 0,30 m au-dessus de la canalisation. Aux arrivées dans les chambres, les tubes ou conduits sont enrobés de béton sur le dernier mètre, écartés de 0,03 m les uns des autres, disposés en nappes horizontales et obturés.

⁽¹⁾ L'article 37 de l'arrêté du 17 mai 2001, modifié le 26 avril 2002, stipule que la distance entre la distribution électrique souterraine et de télécommunications peut-être de 5 cm, sous réserve de poser un dispositif donnant une protection suffisante contre les chocs des outils métalliques à main.

Distances minimales



#3.1.4 CHAMBRES DE TIRAGE

Les chambres nécessaires aux opérations de tirage et de raccordement des câbles sont situées sur le parcours des canalisations ; leur implantation est subordonnée aux contraintes de câblage (tirage du câble), de site et de sécurisation (cf chapitre 4.4).

Les principes généraux pour les chambres affectées à l'ensemble des réseaux de communication intégrant les réseaux cuivre et l'optique sont :

- une chambre type L4T en l'absence de local technique gestionnaire de la zone,
- des chambres type L3T au droit de chaque adduction immeuble,
- des chambres type L2T à chaque jonction de canalisations ou changement de direction et pour les chambres de tirage (une chambre de tirage tous les 50 m).

Les chambres seront positionnées de préférence hors chaussée et hors places de stationnement.

Les chambres sont conformes à la norme NF P 98-050.

Elles sont posées sur un lit de béton frais d'assise.

En l'absence de Norme Française ou Européenne, spécifique aux ouvrages souterrains de télécommunications pour les zones de circulation utilisées par les piétons et les véhicules, les dispositifs de fermeture (cadres et tampons) énoncés ci-dessous peuvent être utilisés.

Classification	Lieu d'installation
C = 250 kN	Tout type hors type chaussée
D = 400 kN	Tout type chaussée

Le choix de la classe dépend du lieu d'installation des dispositifs de fermeture (cf. norme NF EN 124 « Dispositifs de couronnement et de fermeture pour les zones de circulation utilisées par les piétons et les véhicules »). Ce choix est de la responsabilité du concepteur de réseau.

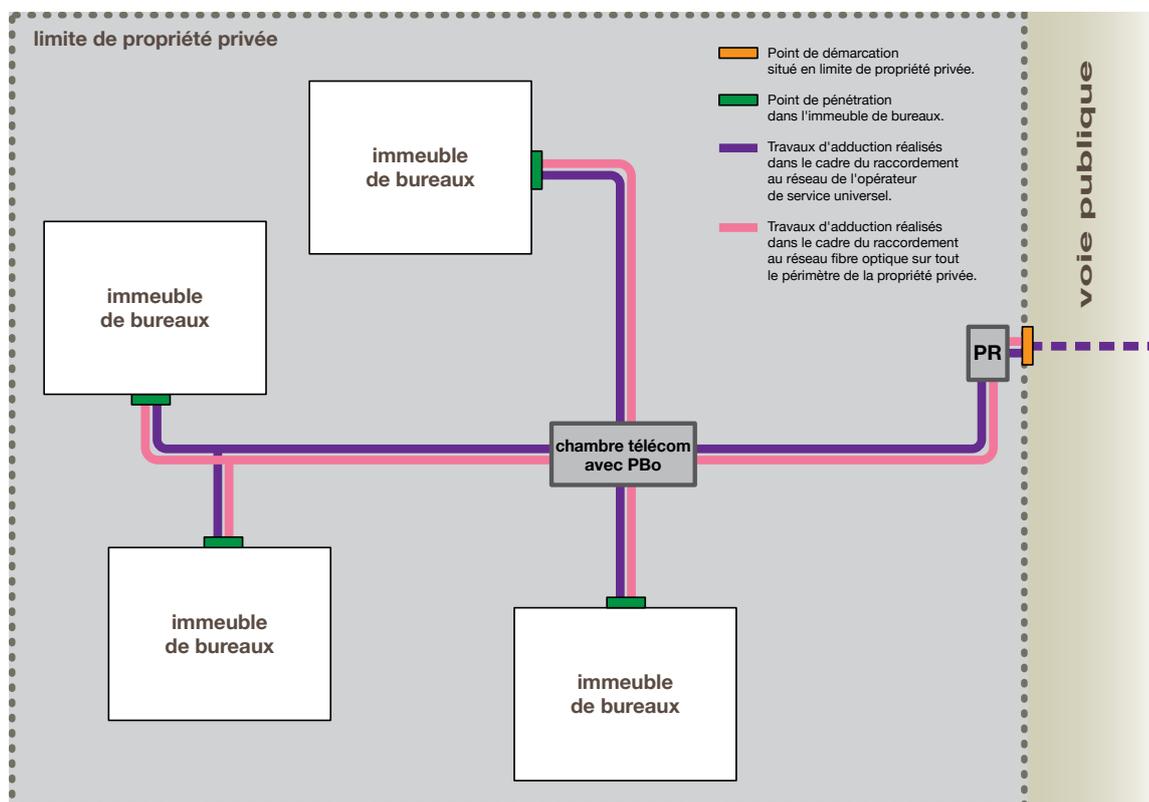
#3.2 POINT D'ENTREE DANS L' IMMEUBLE

Ce point d'entrée de l'adduction dans l'immeuble est situé en sous-sol, à défaut au rez-de-chaussée de l'immeuble, et aboutit en parties communes.

Il doit :

- permettre d'assurer la continuité du câblage, au plus court et directement jusqu'au local technique, à l'intérieur de l'immeuble sans contraintes excessives (rayon de courbure, continuité dimensionnelle de la canalisation...) ;
- être étanche aux écoulements : eau, gaz et autres fluides.

Le nombre et le diamètre des tubes/conduits sont les mêmes que ceux relatifs à l'adduction. Au point d'entrée dans l'immeuble, les tubes/conduits de la canalisation sont enrobés de béton sur 1 m, écartés de 0,03 m les uns des autres et disposés en nappe. L'étanchéité du scellement des tubes/conduits est également assurée.

#3.3 ADDUCTIONS : CAS D'IMMEUBLES D'UN MÊME ENSEMBLE IMMOBILIER

NOTE : la réalisation des adductions est à la charge du maître d'ouvrage jusqu'au point de démarcation. Par ailleurs, en cas de dégradation d'une adduction, la responsabilité du maître d'ouvrage et plus tard du propriétaire, est engagée jusqu'au point de démarcation qui se situe en limite de propriété privée.

#3.3.1 ENSEMBLE IMMOBILIER TYPE CAMPUS

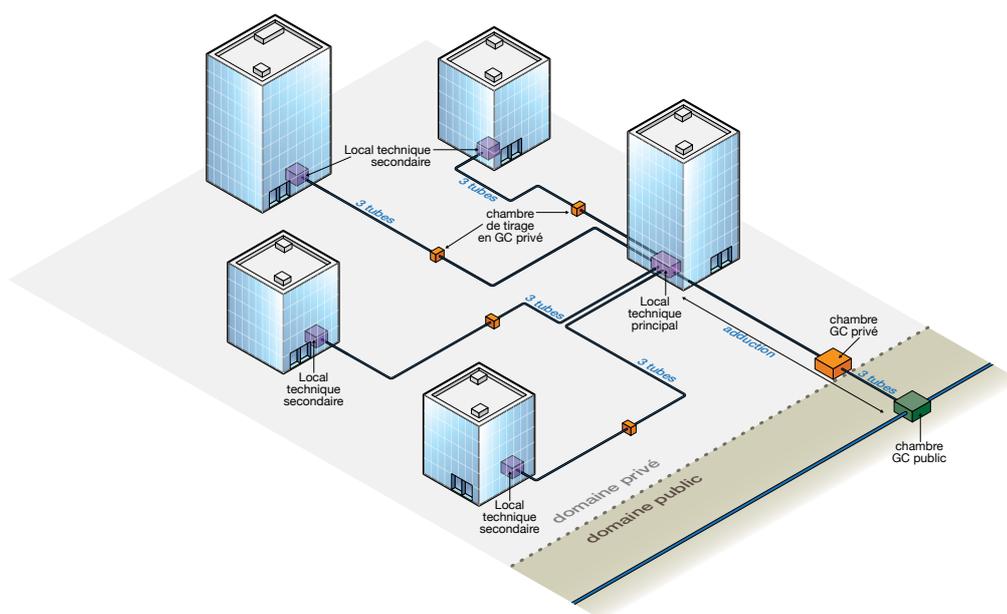
Définition du Campus : désigne un site contenant plusieurs bâtiments. Les infrastructures sont gérées par un gestionnaire unique. Les canalisations arrivent dans un des bâtiments du campus (principal) pour être redistribuées vers les autres bâtiments, (satellites).

#3.3.2 ENSEMBLE IMMOBILIER EN LOTS MULTIPLES INDÉPENDANTS

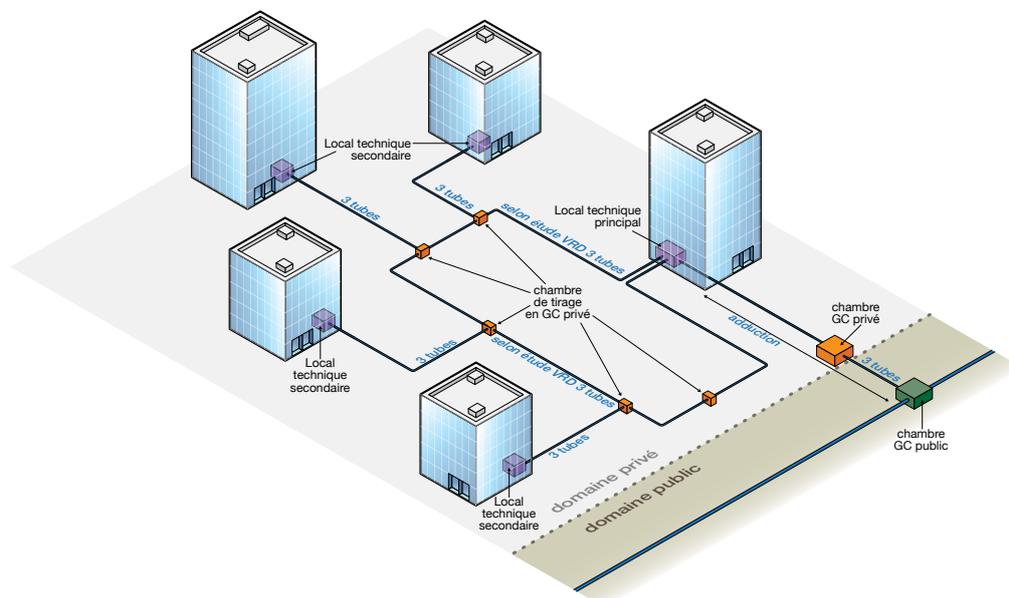
Désigne un site contenant plusieurs bâtiments à gestionnaires multiples. Les canalisations arrivent dans une chambre de type L4T ou dans le local technique de la zone pour être redistribuées vers les autres bâtiments.

SCHÉMAS DE PRINCIPES

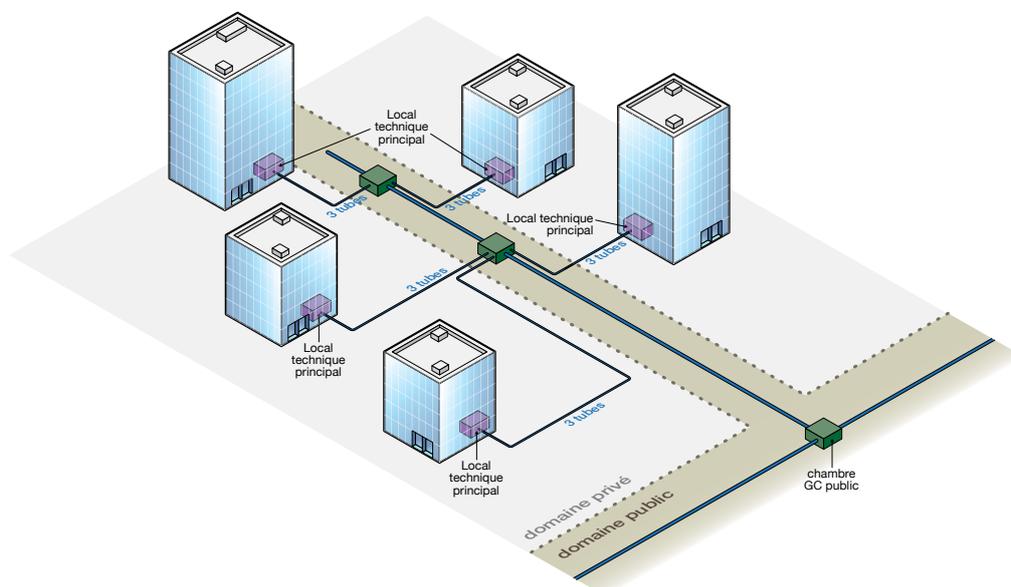
Structure en étoile avec gestionnaire de la zone



Structure en boucle avec gestionnaire de la zone



Structure en arbre sans gestionnaire de zone

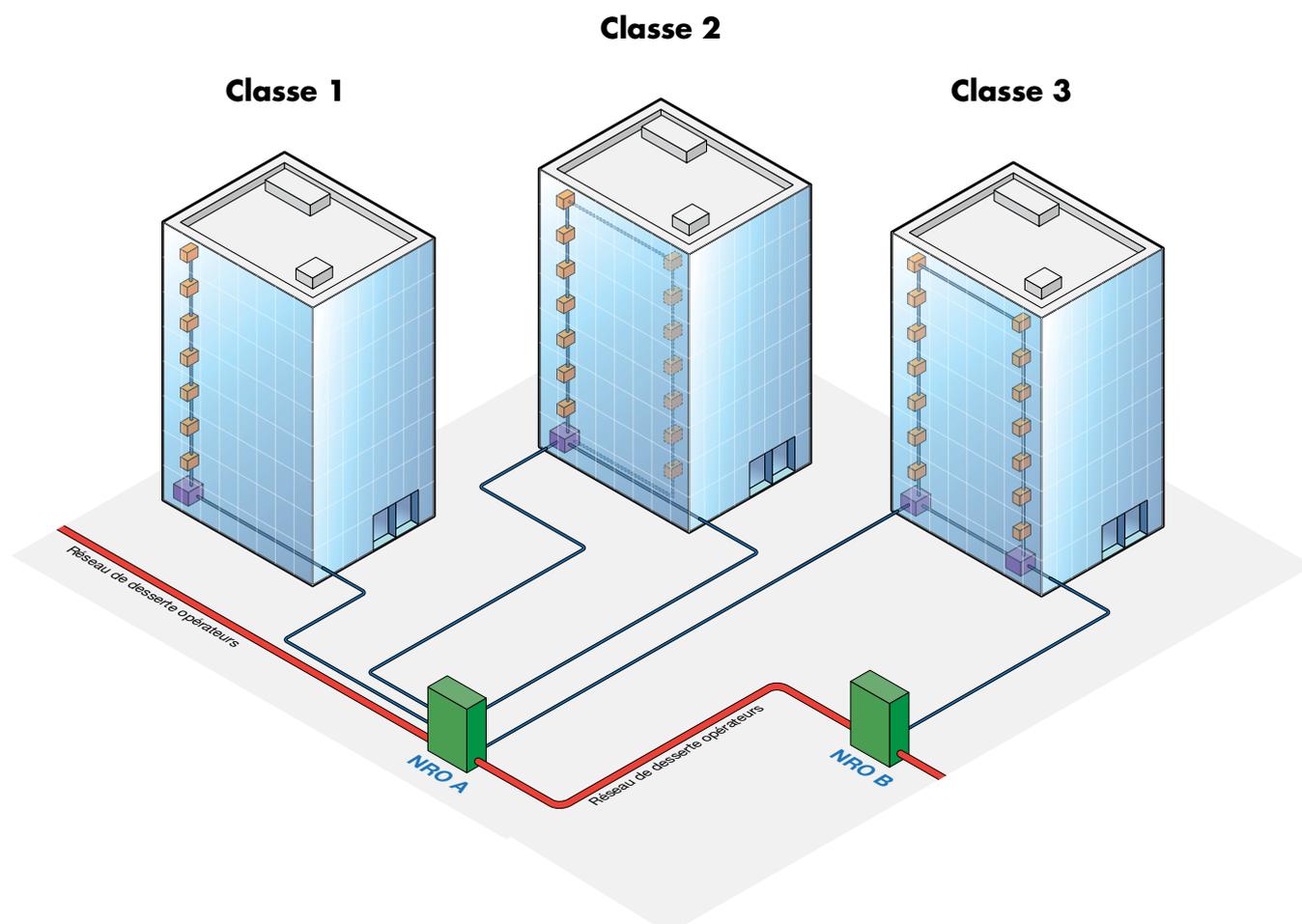


Ces adductions entre immeubles d'un même ensemble immobilier sont de même nature que les adductions d'immeubles. Leur dimensionnement est fonction de l'importance des besoins de câblage définis lors de l'étude VRD (cf tableau en 3.1.3).

#3.4 IMPACT DE LA SECURISATION DES IMMEUBLES SUR L'ADDUCTION

Conjointement au déploiement des réseaux FttH, les opérateurs Télécoms proposent, dans leurs offres commerciales à usage des professionnels, 3 niveaux de sécurisation ; la sécurisation consiste à emprunter des cheminements différents sur tout ou partie du parcours depuis le réseau opérateur jusqu'au local technique de distribution.

- **Sécurisation de classe 1** : raccordement standard cuivre ou FttH au réseau en point à point à fibres optiques par une simple adduction
- **Sécurisation de classe 2** : raccordement double au réseau à fibres optiques avec une double-adduction et une double pénétration. Le doublement de la desserte interne et le doublement des locaux techniques sont en option.
- **Sécurisation de classe 3** : permet en plus du raccordement de classe 2, un rattachement à deux centraux, un doublement des locaux techniques de bâtiment, de la desserte interne et des locaux techniques de distribution.





#4 LOCAL TECHNIQUE ET INFRASTRUCTURES DE DISTRIBUTION

#4.1 DEFINITIONS

Le local technique dit « opérateurs » n'est pas spécifique à la fibre optique et est indispensable pour accueillir l'ensemble des réseaux de communications de l'immeuble, conformément au guide UTE C 15-900.

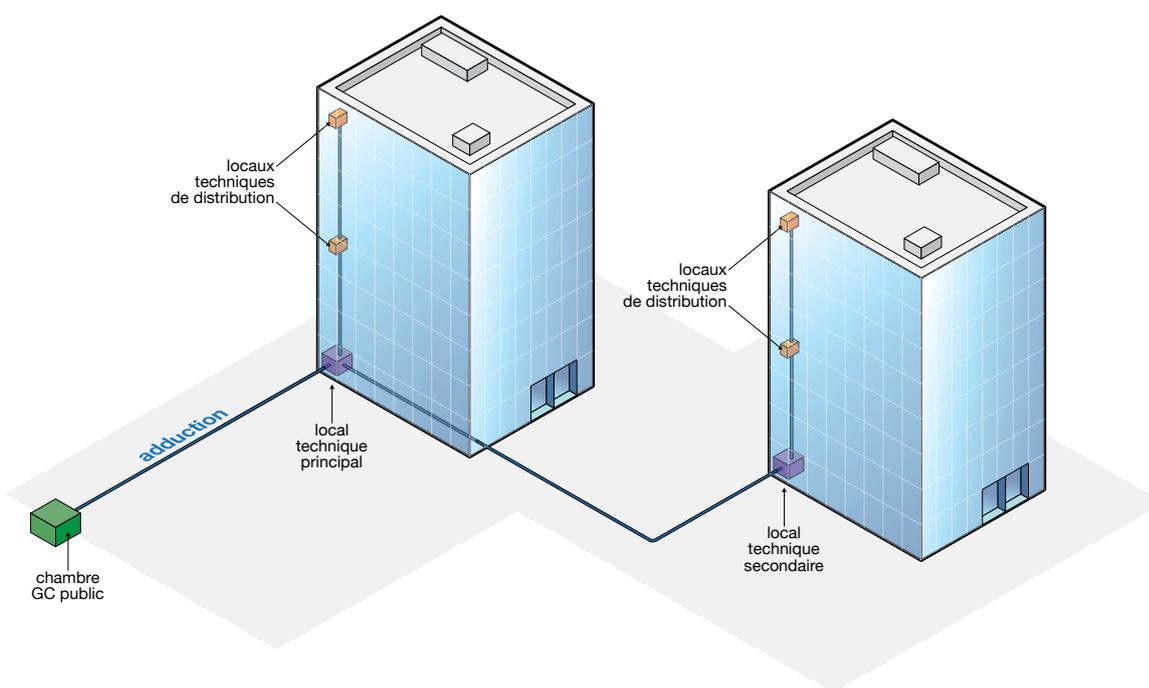
On définit 3 types de locaux techniques « opérateurs » selon la complexité du site :

Local technique principal : on appelle local technique principal le local dans lequel arrive le câblage de l'adduction de l'ensemble immobilier et où pour-

ront être installés les matériels passifs liés aux réseaux FttH tels que PR, PBo, mais aussi des répéteurs, amplificateurs, multiplexeurs et tout autre matériel actif nécessaire au fonctionnement des réseaux de communication. Il est situé en pied d'immeuble.

Local technique secondaire : on appelle local technique secondaire le local dans lequel arrive le câblage depuis le local technique principal de l'ensemble immobilier. Il est situé en pied d'immeuble.

Local technique de distribution : on appelle local technique de distribution le local dans lequel arrive le câblage depuis le local technique principal ou depuis le local technique secondaire de l'ensemble immobilier. Il est situé en étage, dessert des plateaux et est relié au local technique (principal ou secondaire) via la colonne montante.



NOTE : l'UTE C 15-900 définit la notion d'emplacement ou local technique en fonction du nombre de points de connexions tant pour les immeubles résidentiels que professionnels. Son chapitre 6.6 « local ou emplacement technique opérateur » indique le choix minimum d'un emplacement technique opérateur ou d'un local technique opérateur, notamment pour un site tertiaire et/ou industriel :

- a/ site ayant un besoin maximum de 50 points de

connexions au réseau local interne ; nécessité d'un emplacement technique opérateur

b/ site ayant un besoin de plus de 50 points de connexions au réseau local interne ; nécessité d'un local technique opérateur

Pour des raisons de simplicité, nous proposons dans ce document de nous baser plutôt sur les m² que sur le nombre de points de connexions (cf tableau ci-dessous 4.2.).

#4.2 CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Le local technique est destiné à recevoir selon les cas, les câbles, le boîtier de raccordement (cf 4.4), les équipements de télécommunications qui desservent le ou les bâtiments ou les étages.

Le local doit être salubre et non inondable, accessible à tout moment.

La position du local est déterminée,

- en fonction de la proximité :
 - du point d'entrée de l'adduction de l'immeuble pour le local technique principal et secondaire,
 - des gaines techniques du bâtiment (colonne montante),
 - de la salle informatique (quand elle est prévue).
- en tenant compte des contraintes du futur réseau LAN, autant que de besoin

Ce local hébergeant les réseaux cuivre, il doit être éloigné de toutes sources de perturbations électromagnétiques (moteurs, transformateurs, onduleurs, ascenseurs...).

Il dispose d'au moins une paroi vide de tout conduit et suffisamment résistante pour permettre la fixation des équipements.

Ses caractéristiques dimensionnelles sont les suivantes :

- superficie au sol : 4 à 25 m², modulable en fonction des spécificités de l'opération immobilière,

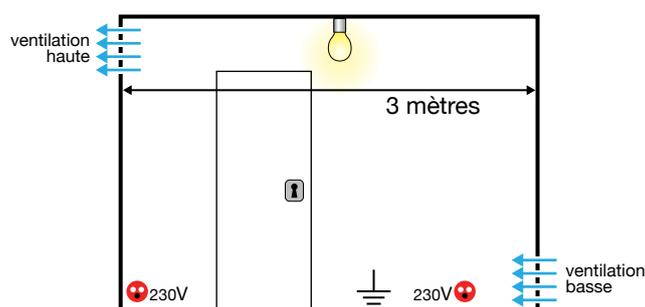
SUPERFICIE DES LOCAUX ou SURFACES DESSERVIES Hors surfaces de circulation, stockage et atelier de fabrication	SURFACE MINIMALE DU LOCAL TECHNIQUE
Jusqu'à 800 m ²	4 m ²
800 à 1 000 m ²	6 m ²
1 000 à 2 500 m ²	10 m ²
2 500 à 5 000 m ²	15 m ²
5 000 à 10 000 m ²	20 m ²
> 10 000 m ²	25 m ²

- forme la plus proche du carré,
- dégagement de 1 m minimum sur la périphérie d'une baie standard de dimensions l x P= 800 x 45,
- hauteur minimale de plafond 2,50 m,
- accès en permanence par une porte (2,10 m x 0,90 m minimum), sécurisé (clé, carte...).

Le local technique peut-être doublé selon le niveau de sécurisation de l'immeuble (cf §4.4).

#4.2.1 ÉQUIPEMENT

Local technique selon le guide UTE C 15-900



- Ventilation haute et basse statique ou dynamique. En fonction du choix de l'emplacement clos, des systèmes de ventilation naturelle, forcée ou de conditionnement d'air (chauffage, refroidissement, humidification et déshumidification) peuvent être nécessaires pour préserver les conditions climatiques à l'intérieur du local selon la classe 3-2 de la norme ETSI EN 300 019-2-3.
- Plancher, murs et plafonds dépourvus de toute canalisation appartenant à d'autres services, même noyés dans la maçonnerie.
- Parois de 0,10 m minimum d'épaisseur, constituées de matériaux suffisamment résistants pour permettre tout scellement ou fixation.
- Chemin de câble type dalle disposé selon l'emplacement des baies, dimensionné en fonction du pré-câblage.
- Détection incendie.

#4.2.2 ALIMENTATION EN ÉNERGIE

En fonction du choix de l'emplacement :

- un point lumineux central,
- une alimentation 230 V 50 Hz, avec une prise de courant 2P + T 10/16 A pour des interventions ponctuelles.
- une prise de terre sur barrette à coupure et raccordement à la terre conforme à la norme NF C15-100.

#4.3 INFRASTRUCTURES VERTICALES POUR LA COLONNE DE COMMUNICATION

Les gaines techniques ou passages verticaux établissent la liaison entre le local technique principal ou secondaire et les locaux techniques de distribution.

Les gaines techniques doivent être **propres aux réseaux de communications** (téléphonie, informatique, GTB...).

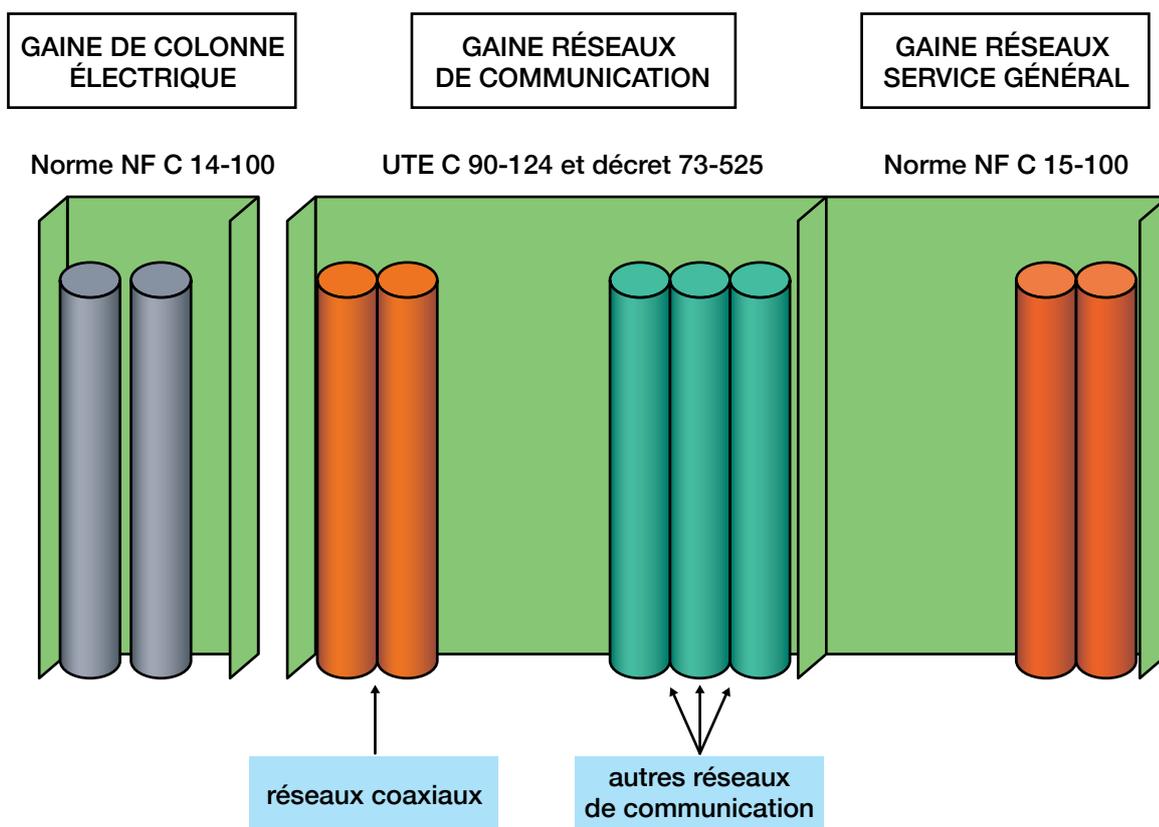
Elles sont dimensionnées par rapport à la taille de l'immeuble de façon à ne permettre que le cheminement des câbles (fermes, baies, boîtiers... sont installés dans les locaux techniques).

Ces gaines techniques sont obligatoirement placées dans les parties communes de l'immeuble et accessibles à chacun des niveaux à partir des paliers, couloirs ou dégagements communs. Elles doivent être accessibles (porte à charnière de préférence) et équipées d'un dispositif de fermeture (clef triangle de 8 mm).

Les portes d'accès aux gaines doivent être conformes aux règles de sécurité incendie en vigueur.

Les gaines doivent suivre un **tracé rectiligne sans changement de direction**.

Leur implantation doit respecter les règles des distances avec les autres réseaux.



Les matériaux utilisés pour la réalisation des parois des gaines doivent être incombustibles et permettre des fixations.

Toutes les parois à l'intérieur des gaines doivent être planes, sans rugosité excessive, sans décrochement et sans obstacle.

Aucune canalisation ne doit être noyée ou encastrée dans les parois des gaines.

En tant que support de câblage dans les gaines techniques, il est recommandé d'utiliser des supports métalliques type dalle marine conformément aux spécifications du guide UTE C 15-900. Ils sont reliés à la prise de terre du bâtiment conformément au guide UTE C 15-900

Pour un réseau exclusivement optique, un chemin de câble en fil d'acier avec mise à la terre peut être utilisé ou un chemin de câble non métallique (dans ce cas, la mise à la terre n'est pas utile) conforme à la norme NF EN 61537. La fibre optique étant insensible aux perturbations électromagnétiques, les chemins de câbles optiques peuvent s'affranchir des règles des distances vis à vis du réseau de puissance.

Les traversées de plancher doivent se faire par un percement en fond de gaine sur toute la largeur de celle-ci et sur une profondeur d'au moins 100 mm. Celles-ci doivent accueillir un ensemble de fourreaux, ceux-ci sont fortement recommandés pour permettre le partage des passages verticaux avec les autres opérateurs, en toute sécurité, et en faciliter les ré-interventions. Le nombre de conduits sera déterminé suivant l'étude de câblage. Ils sont :

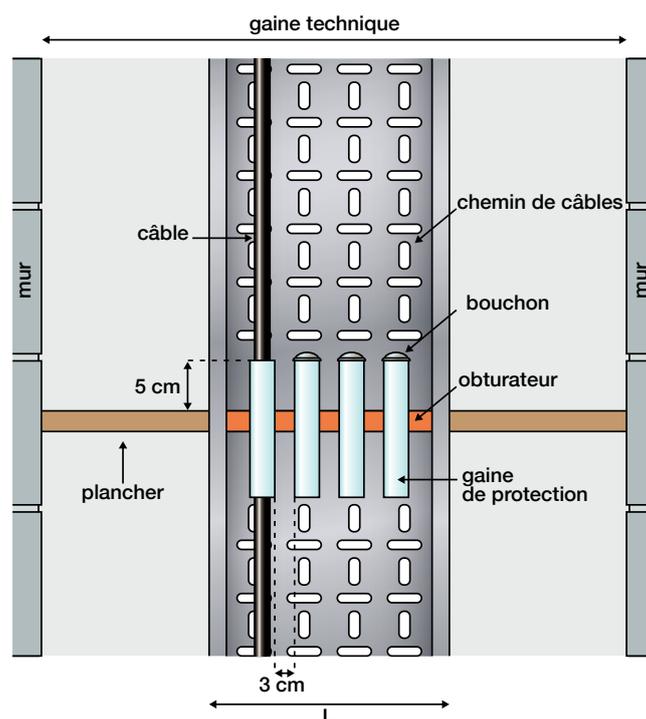
- conformes à la série de normes NF EN 61386,
- de type rigide ou cintrable,
- non propagateur de flamme,
- de diamètre extérieur minimum de 40 mm.

Les fourreaux seront posés avec un dépassement de 50 mm du pied de gaine. Un espace de 3 cm minimum à la périphérie des fourreaux doit être disponible sur le fond de gaine pour permettre la pose des obturateurs.

PRÉCONISATIONS POUR LES TRAVERSÉES DE PLANCHER DANS LA GAINÉ TECHNIQUE :

Les traversées de plancher doivent en principe se faire par un percement en fond de gaine sur toute la largeur de celle-ci et sur une profondeur d'au moins 10 cm.

Le passage restant libre au niveau de chaque plancher dans la gaine de colonne doit être obturé par une plaque pleine rigide ou autre système en matériau incombustible et respecter la réglementation s'appliquant au bâtiment concerné. Cette obturation doit supporter le poids d'un homme.



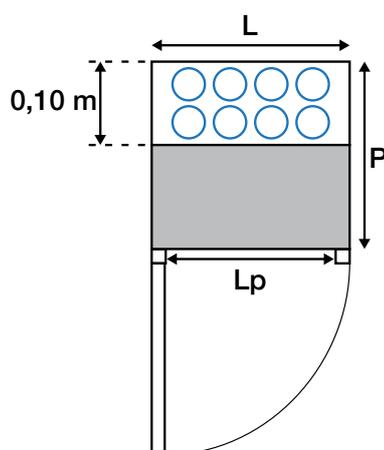
#4.4 INFRASTRUCTURES HORIZONTALES POUR LA COLONNE DE COMMUNICATION

Des chemins de câbles (type dalle ou filaire) seront mis à disposition des opérateurs à partir de la pénétration dans l'immeuble jusqu'au local technique principal ou secondaire et si nécessaire depuis ce local jusqu'à la partie verticale de la colonne de communication.

- Le parcours des chemins de câbles ne doit pas imposer des rayons de courbures inférieurs à 300 mm et doit permettre la pose de câbles sans contrainte (effort de traction inférieur à 10daN).
- si métalliques, les chemins de câbles doivent être mis régulièrement à la terre (un pas de 10 mètres est convenable).

Les réservations de passages horizontaux ou verticaux doivent impérativement recevoir une obturation facilement démontable et définie selon les règles de sécurité incendie en vigueur.

Préconisations pour les dimensions des gaines techniques et leur équipement



SECTION	Profondeur :	$P \geq 0,30 \text{ m}$
	Largeur :	$L \geq 0,40 \text{ m}$
PORTE D'ACCÈS	Hauteur :	$H \geq 2 \text{ m}$
	Largeur utile min :	$L_p \geq 0,30 \text{ m}$

#4.5 DESCRIPTION DU BOITIER AU POINT DE RACCORDEMENT

Le boîtier de raccordement héberge l'extrémité des câbles de colonne de communication d'une part et d'autre part le ou les câbles réseau.

En zone très dense, ce boîtier se présente sous forme d'un ou de plusieurs coffrets muraux empilables ou bien sous forme d'une baie 19" de profondeur 42 cm. L'ensemble boîtiers ou baie ne devra pas dépasser 2 m 20 afin de réserver le passage de l'arrivée des câbles. Ces équipements, qui matérialisent la limite d'obligation de pré-câblage par le maître d'ouvrage, feront partie intégrante du futur PMI (point de mutualisation immeuble) que l'opérateur posera.

En dehors des zones très denses, le point de raccordement se présente sous la forme d'un boîtier pour lequel il convient de réserver une surface murale d'un mètre carré, en prévoyant l'accès des câbles à ce boîtier. Ce point de raccordement matérialise la limite d'obligation de pré-câblage par le maître d'ouvrage.

#4.6 CARACTERISTIQUES DU BOITIER DE RACCORDEMENT

Les éléments de dimensionnement suivants sont donnés à titre indicatif.

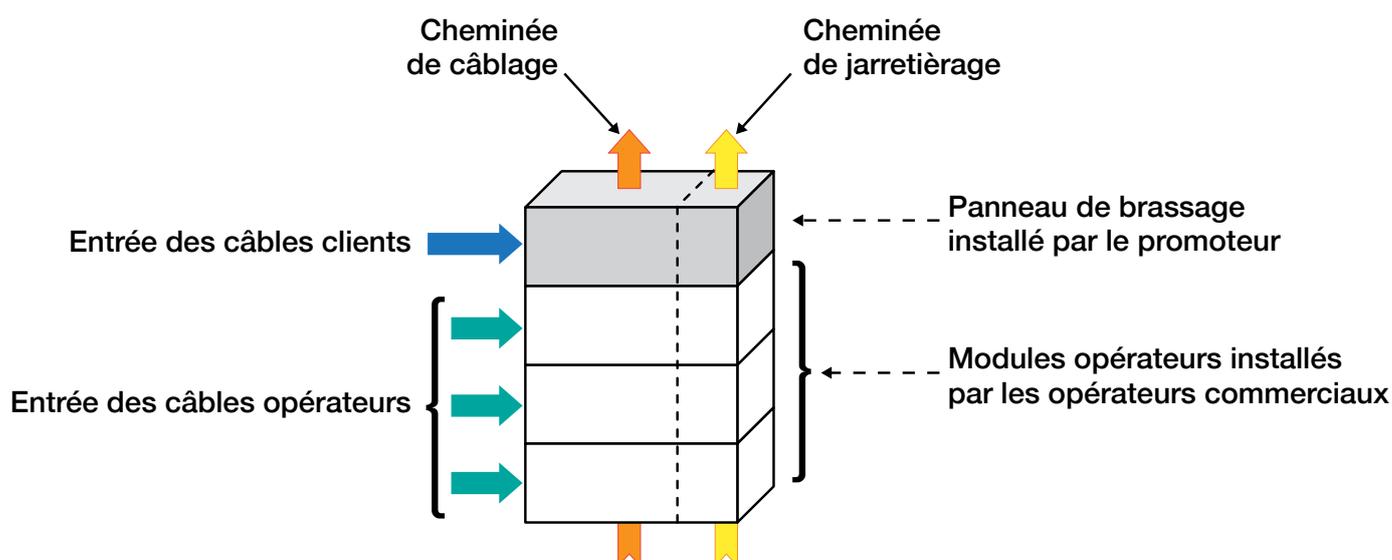
#4.6.1 IMMEUBLES DE MOINS DE 12 LOCAUX DES ZONES TRÈS DENSES POCHES DE HAUTES DENSITÉS ET IMMEUBLES EN DEHORS DES ZONES TRÈS DENSES

Dans ces deux cas, un coffret mural de raccordement dans lequel seront lovés les fibres unitaires ou les micro-modules provenant des câbles de colonne de communication est requis. Un love de 2,50 m minimum doit être prévu. Le coffret mural aura les caractéristiques suivantes :

- fermeture par clé triangle 8mm.
- Possibilité d'héberger des soudures en nombre au moins égal aux fibres de la colonne de communication.

#4.6.2 IMMEUBLES D'AU MOINS 12 LOCAUX DES ZONES TRÈS DENSES

Dans ce cas, un « coffret de mutualisation » est nécessaire. **Seule la partie supérieure du point de mutualisation comportant le panneau de brassage est à la charge du maître d'ouvrage, suivant le schéma ci-dessous.** Le principe le plus généralement utilisé est le suivant :

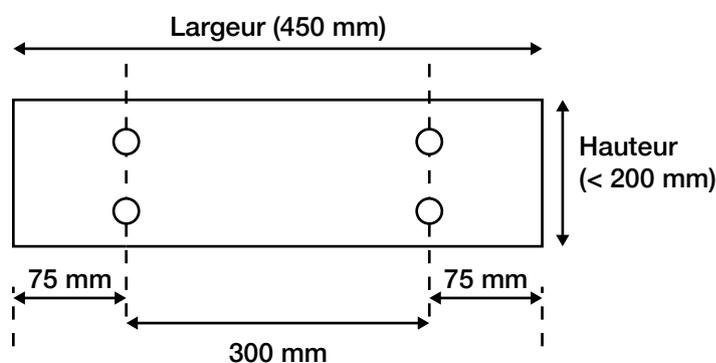


Dans le cas des immeubles compris entre 12 et 96 accès, le panneau de brassage présentera les caractéristiques techniques suivantes :

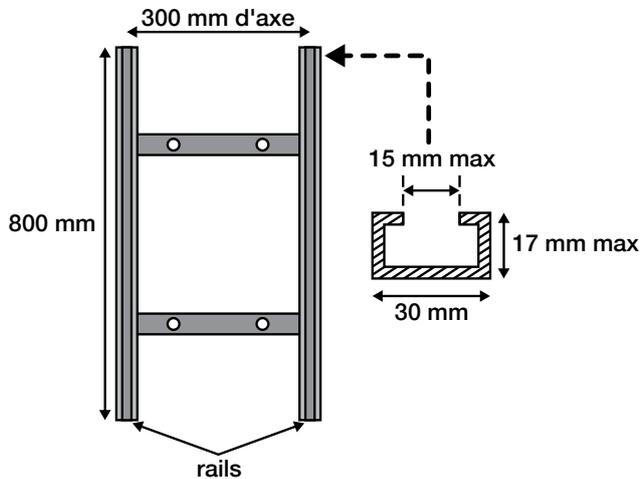
Caractéristiques mécaniques du panneau de brassage installé par le maître d'ouvrage

- couleur : RAL 7035 ;
- largeur du bloc : 45 cm ;
- profondeur du bloc : 15 cm ;
- hauteur : à déterminer en fonction du nombre de fibres à gérer ;
- arrivée des câbles verticaux : par le côté gauche ;
- brassage vers les modules opérateurs commerciaux : à la droite du boîtier ;
- connectique : SC-APC 8° conforme aux normes IEC 61754-4 et 60874-14-10 ;

- points de fixation muraux : au moins 4 points de fixation seront disponibles dans le fond du boîtier en respectant les contraintes du schéma ci-dessous.



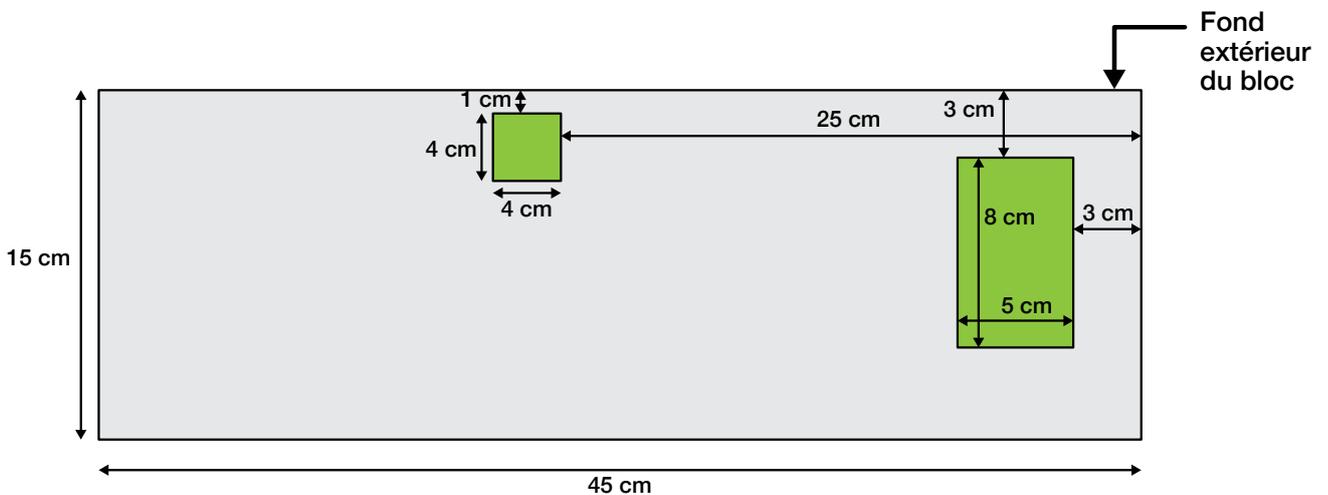
En fonction de la planéité du mur, les boîtiers pourront être fixés soit directement sur le mur, soit sur des rails de fixation avec système de profilé en C.



Cheminée pour le passage des jarretières et passage inter bloc sur la partie gauche

Ci-dessous sont précisées les positions des deux ouvertures, ainsi que leurs dimensions minimales, afin d’assurer :

- une interface minimale de 40 cm² pour le passage des jarretières ;
- une interface minimale de 8 cm² pour un besoin éventuel sur le côté gauche du bloc.



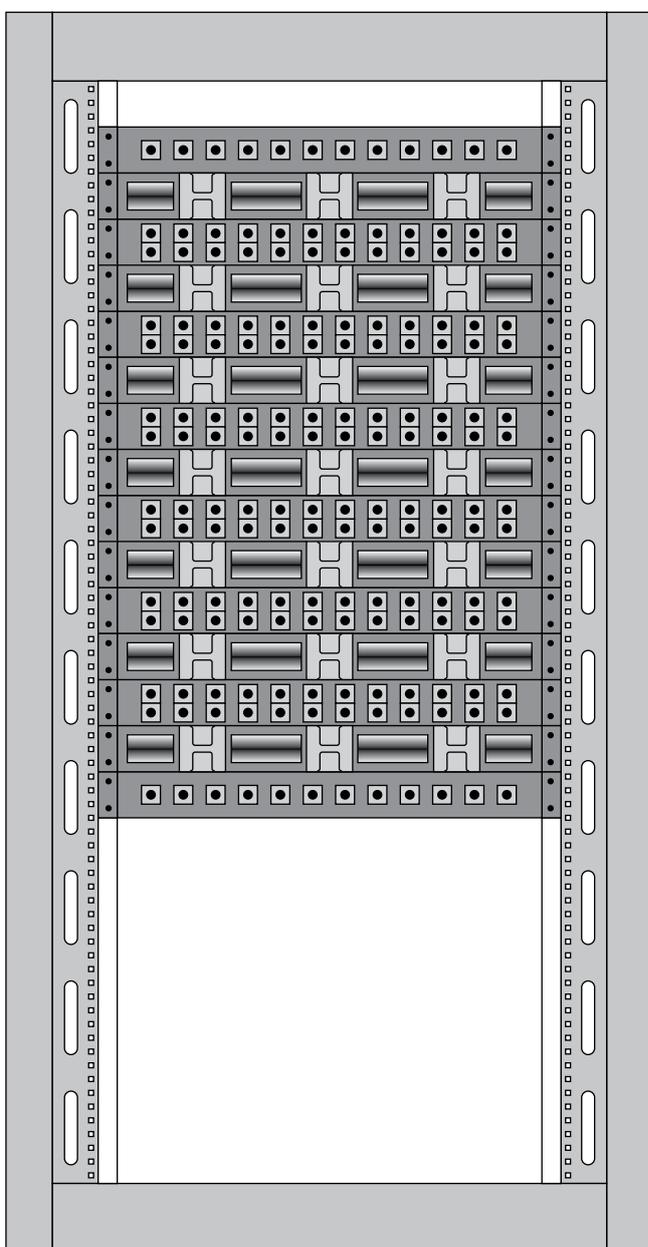
2 ouvertures à prévoir (sécables) avec tailles minimales indiquées

Par ailleurs, notamment dans le cas d'immeubles dont le nombre d'accès est supérieur à 96, l'utilisation de baie au standard 19 pouces sera privilégiée. Elles devront également répondre aux caractéristiques suivantes :

- hauteur : à déterminer en fonction du nombre de fibres à gérer avec une réserve de 30% ;

- bandeau(x) tiroirs optique en modularité 12/24 ;
- connectique : SC-APC 8° (conforme aux normes IEC 61754-4 et 60874-14-10) sur des corps de traversée eux-mêmes munis de bouchons ;
- panneau passe-câble 1U 19'' ;
- au moins 4 points de fixation ;
- fermeture par clef triangle 8 mm.

Exemple de Coffret de Point de Raccordement (PR) au format 19" 24 U équipé pour 168 fibres



01	
02	Tiroir 12 brins 1U
03	Panneau passe-câble 1U 19"
04	Tiroir 24 brins 1U
05	
06	
07	
08	
09	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	

The background of the page is a close-up photograph of fiber optic cables. The cables are dark blue and black, with many individual strands visible, creating a dense, textured appearance. A teal-colored horizontal banner is positioned across the middle of the image, containing the text "#5 COLONNE DE COMMUNICATION". On the right side of the page, there is a vertical bar with several colored rectangular segments: orange, red, yellow, blue, purple, and pink.

#5 COLONNE DE COMMUNICATION

#5.1 INTRODUCTION

La colonne de communication, définie par le guide UTE-C-90486 et l'EN50700, fait la liaison entre le réseau d'accès de l'opérateur de zone et le réseau de communication distribué en aval du DTlo de chaque local considéré (LAN).

Ce chapitre donne des recommandations d'installation pour que la colonne de communication soit conforme au guide UTE C 90-486.

Le schéma ci-dessous détaille les différents constituants de la colonne de communication.

Selon la zone où se situe l'immeuble, chaque local à usage professionnel sera équipé a minima :

- de 4 fibres, dans les communes des zones très denses,
- d'au moins une fibre dans les autres cas.

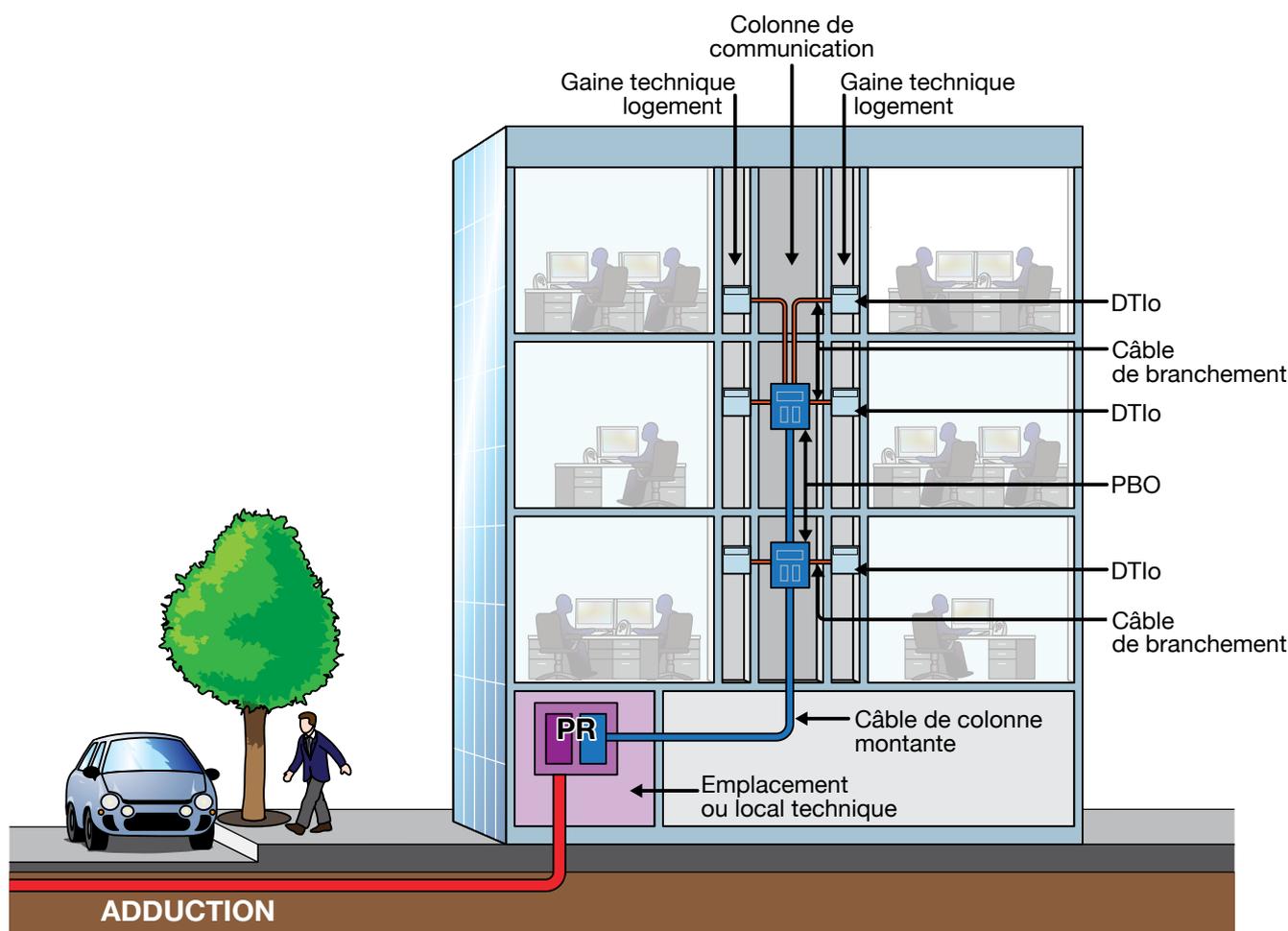
La liste des communes des zones très denses peut être retrouvée sur le site de l'Arcep.

#5.1.1 LES LIGNES DIRECTRICES

Assurer une connexion performante et évolutive passe par :

- l'utilisation de composants conformes aux normes en vigueur et homologués par les principaux opérateurs,
- le choix de produits répondant aux normes de performances les plus pertinentes pour garantir la capacité à supporter les applications existantes et futures (Gigabit, bâtiments intelligents, intégration à la « smart city »),
- l'installation selon les normes et les règles de l'art par des installateurs qualifiés,

Ces lignes directrices permettent de limiter les besoins de ré-intervention toujours coûteux, complexes et impactant sur la vie des utilisateurs.



#5.1.2 DÉFINITIONS

#5.1.2.1 COLONNE DE COMMUNICATION

Elle comprend le point de raccordement (PR), le câble de distribution avec le ou les points de branchements (PBo) s'ils existent, le câble de branchement et le point de branchement optique client (DTIo).

NOTE : selon la topologie, certains locaux peuvent être directement reliés au PR (pas de PBo), selon la topologie - zone comportant un nombre de lots importants - le PR peut devenir un PM d'immeuble (RAPPEL : le PM est toujours à la charge de l'opérateur).

Figure 1 : Synoptique général de la colonne de communication

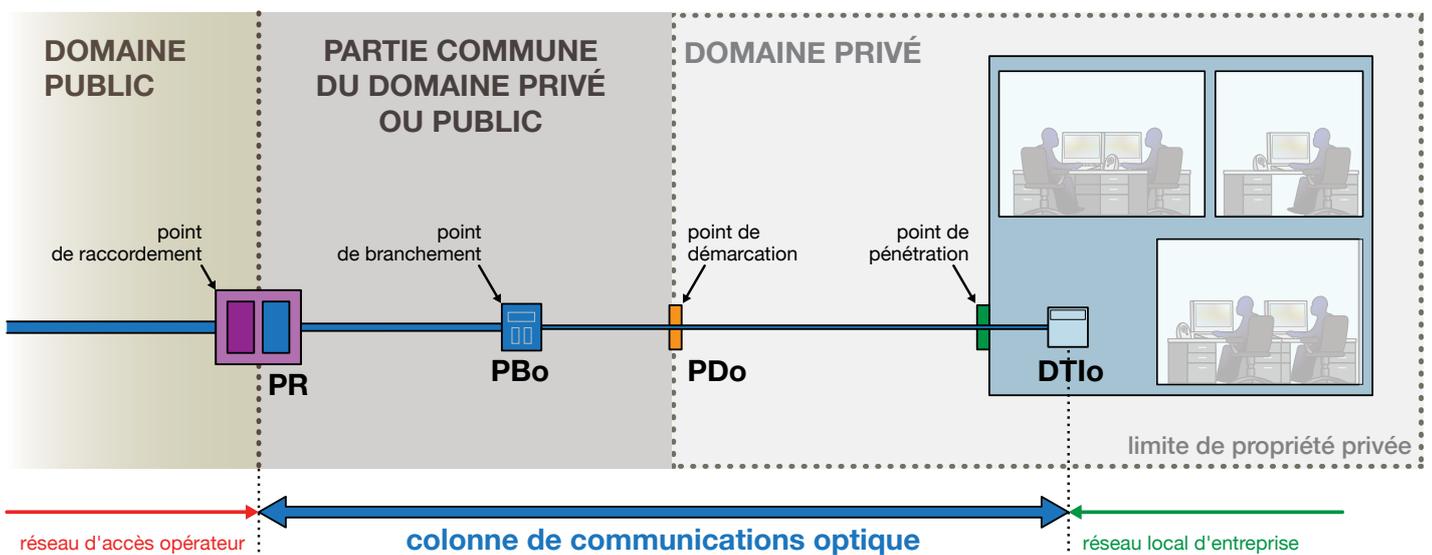
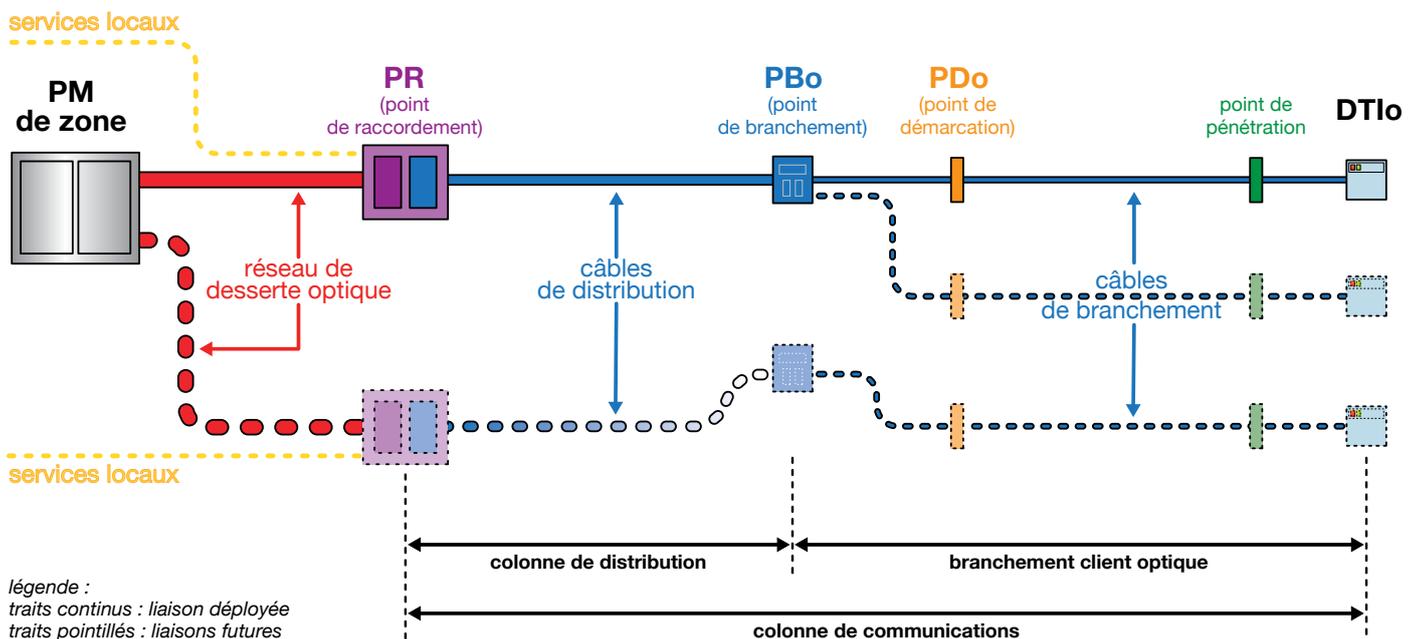
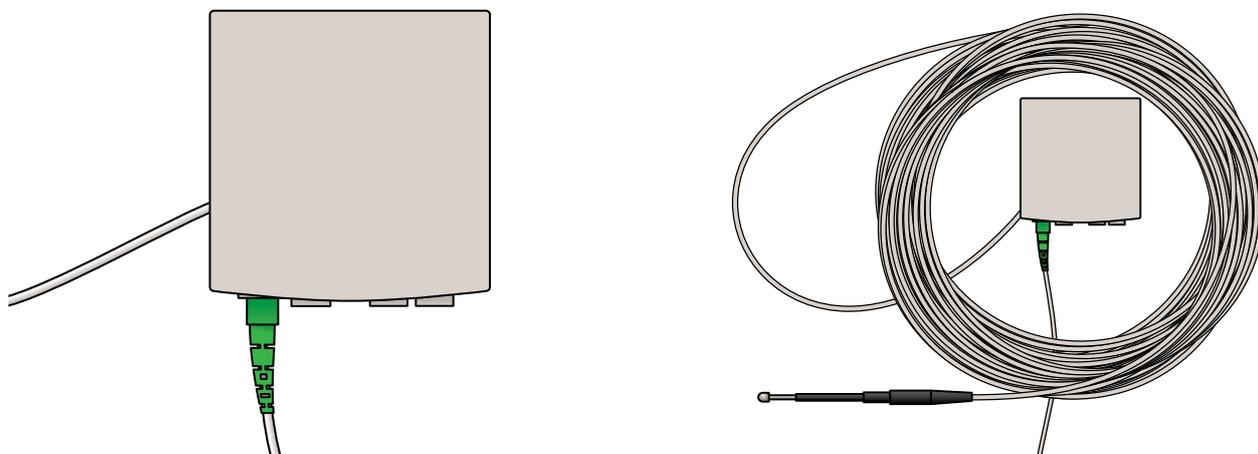


Figure 2 : Synoptique détaillé de la colonne de communication



#5.1.2.2 DISPOSITIF DE TERMINAISON INTÉRIEUR OPTIQUE (DTIO)

Se référer au glossaire pour la définition précise.



Kit DTIo 4 Fo préconnectorisé (assemblé en usine) modèle avec chaussette de tirage

#5.1.2.3 CÂBLE DE BRANCHEMENT CLIENT OPTIQUE

Pour une définition générale, voir le glossaire.

NOTE : Des kits préconnectorisés comprenant le DTIo et le câble de branchement facilitent l'installation et en réduisent le temps (voir dessins en 5.1.2.2).

#5.1.2.4 POINT DE PÉNÉTRATION

Il est situé au plus près du local technique de manière à éviter les cheminements de câble dans le bâtiment. Il n'est donc pas en lui-même un point de flexibilité*.

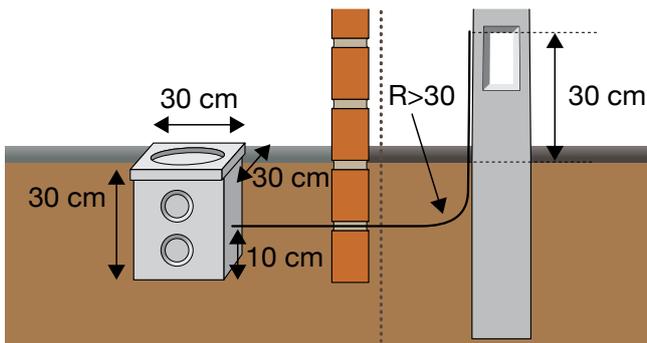
**Définition modifiée du guide de l'UTE C 15-900.*

#5.1.2.5 POINT DE DÉMARCATION OPTIQUE

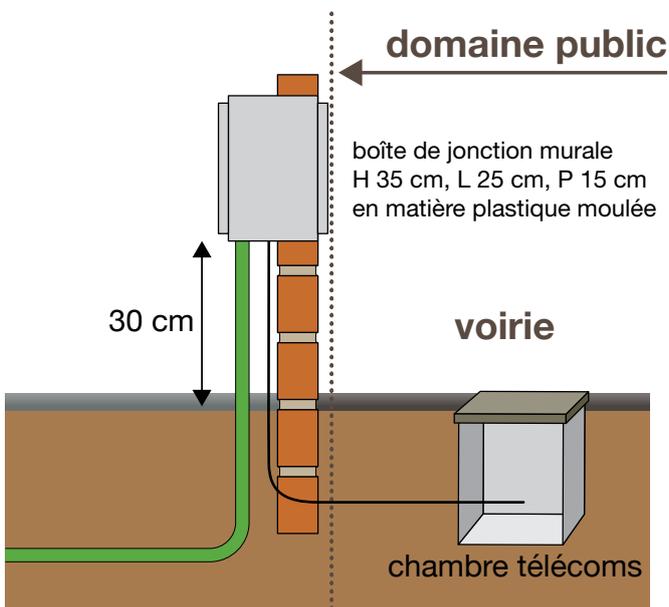
Voir définition générale dans le glossaire.

Lorsqu'il est matérialisé, il peut permettre, en cas de déploiements séquencés, c'est-à-dire que le câble de branchement est déployé en deux temps un accès aisé aux fibres du câble de branchement (les fibres peuvent y être connectées ou épissurées).

Point de démarcation en pleine terre



Point de démarcation mural



NOTE : Dans certaines configurations les points de démarcation et de pénétration peuvent être confondus.

#5.1.2.6 POINT DE BRANCHEMENT OPTIQUE (PBO)

Pour une définition générale, voir le glossaire.

#5.1.2.7 POINT DE RACCORDEMENT (PR)

Pour une définition générale, voir le glossaire.

#5.1.2.8 CÂBLE DE DISTRIBUTION DE LA COLONNE DE COMMUNICATION

Pour une définition générale, voir le glossaire.

#5.2 RECOMMANDATIONS GENERALES

#5.2.1 TYPE DE FIBRE OPTIQUE

Il est recommandé d'utiliser dans la colonne de communication des câbles contenant des fibres optiques de performances au moins égales à celles de la catégorie B6_a2 NF EN 60793-2-50 (ITU-T G.657.A2). Elles sont :

- peu sensibles aux courbures (espaces réduits, stockage sur faible rayon de courbure, cheminement avec angles serrés, facilité de pose,...)
- compatibles avec les fibres les plus utilisées dans les réseaux télécom B1.3 NF EN 60793-2-50 (ITU-T G.652.D).

#5.2.2 TYPE DE CÂBLE

Les câbles à installer dans la colonne de communication doivent être conformes aux normes suivantes :

- NF EN 60794-2-20, Câbles à fibres optiques - Partie 2-20 : Câbles intérieurs - Spécification de famille pour les câbles optiques multifibres.
- XP C 93-850-2-22, Câbles à fibres optiques – Partie 2-22 : Spécification particulière – Câble optique de branchement à usage intérieur.
- NF EN 60794-3-10.
- NF EN 60794-3-11, Câbles à fibre optique : Partie 3-11 : Câbles extérieurs – Spécification de produit pour les câbles de télécommunication à fibres optiques unimodales, destinés à être installés dans des conduites, directement enterrés et en aériens ligaturés.
- NF EN 60794-3-20.
- prXP C 93-850-3-22, Câbles à fibres optiques – Partie 3-22 : Spécification particulière – Câble optique de branchement à usage extérieur, aérien, façade ou conduite.
- prXP C 93-850-3-25, Câbles à fibres optiques - Partie 3-25 : Spécification particulière - Câbles de distribution à usage extérieur, en aérien ou en souterrain.

- prXP C 93-850-6-22, Câbles à fibres optiques – Partie 6-22 : Spécification particulière – Câble de branchement à usage mixte (intérieur et extérieur).
- prXP C 93-850-6-25 Câbles à fibres optiques – Partie 6-25 : Spécification particulière – Câble de distribution à usage mixte (intérieur et extérieur).

Les câbles intérieurs sont soumis à la réglementation en vigueur quant à leur comportement au feu. Il est toutefois recommandé qu'ils soient au moins retardateurs de la flamme et sans halogène.

Les câbles extérieurs, selon la topologie de la zone et l'ingénierie du génie civil choisie, peuvent être déployés en conduites, en aérien ou en façade.

Posés en aérien, ils sont choisis avec des performances adaptées en traction et tenue aux conditions climatiques.

Posés en conduite, ils peuvent être « soufflés » ou tirés. Dans tous les cas ils sont étanches et résistants aux UV, selon la norme EN 50289-4-17.

Il est recommandé d'utiliser des câbles dont la structure facilite et diminue le temps d'accès à la fibre. Les modules peuvent être à structures semi-serrés, s'ils sont mono-fibres, de type micromodules déchirables à la main s'ils sont multifibres.

#5.2.3 TYPE DE CONNECTEUR

Les connecteurs équipant les DTlo sont de type SC/APC 8°. Par souci de cohérence, il est recommandé de généraliser ce type de connecteur à l'ensemble de la colonne de communication lorsque des connecteurs sont requis.

Si techniquement possible, il est fortement recommandé d'utiliser des dispositifs préconnectorisés en usine pour les DTlo et câbles de branchement optiques abonné pour éviter les non qualités dans les connexions effectuées sur le terrain, pour faciliter le travail et pour gagner du temps.

#5.3 INGENIERIES DE LA COLONNE DE COMMUNICATION

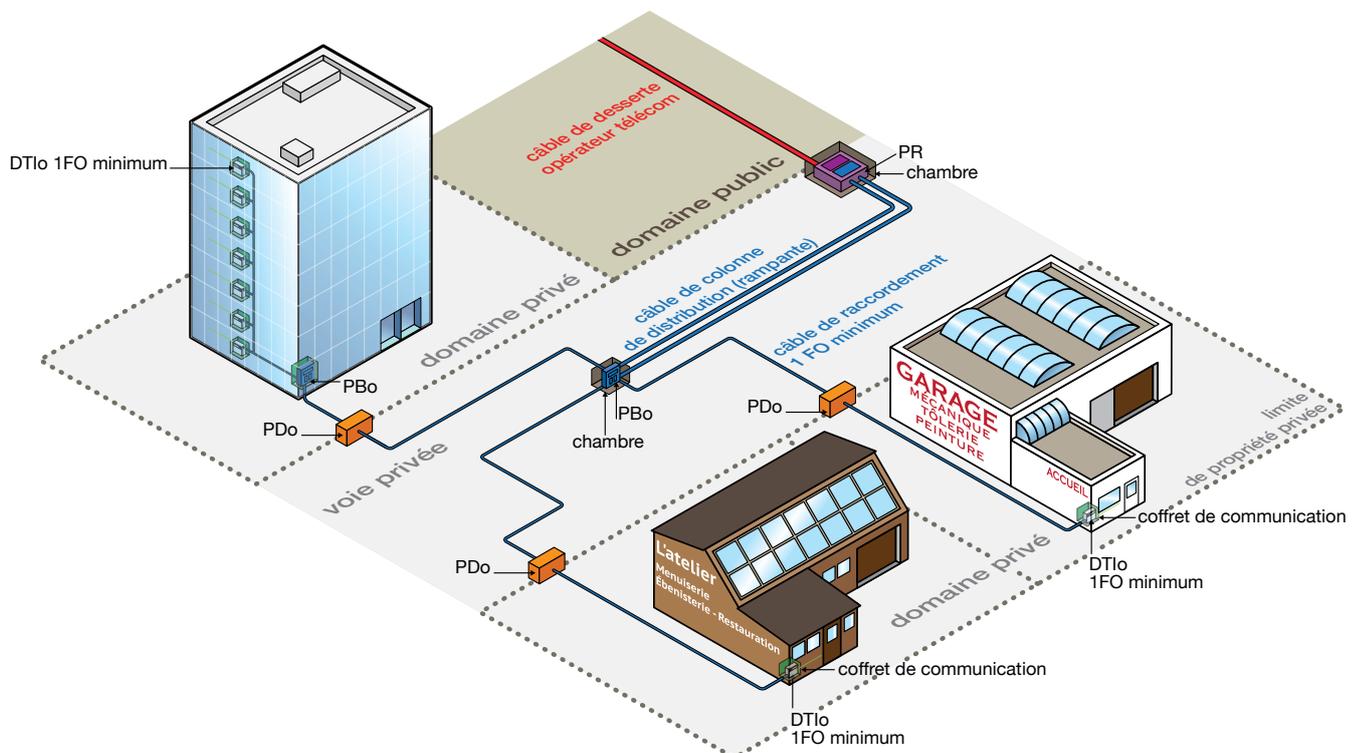
#5.3.1 IMMEUBLE MIXTE (RÉSIDENTIEL ET PROFESSIONNEL) - TYPOLOGIE C

La colonne de communication est réalisée selon les recommandations du guide « immeubles neufs ».

#5.3.2 ZONE D'ACTIVITÉ EN LOTS MULTIPLES INDÉPENDANTS - TYPOLOGIE D

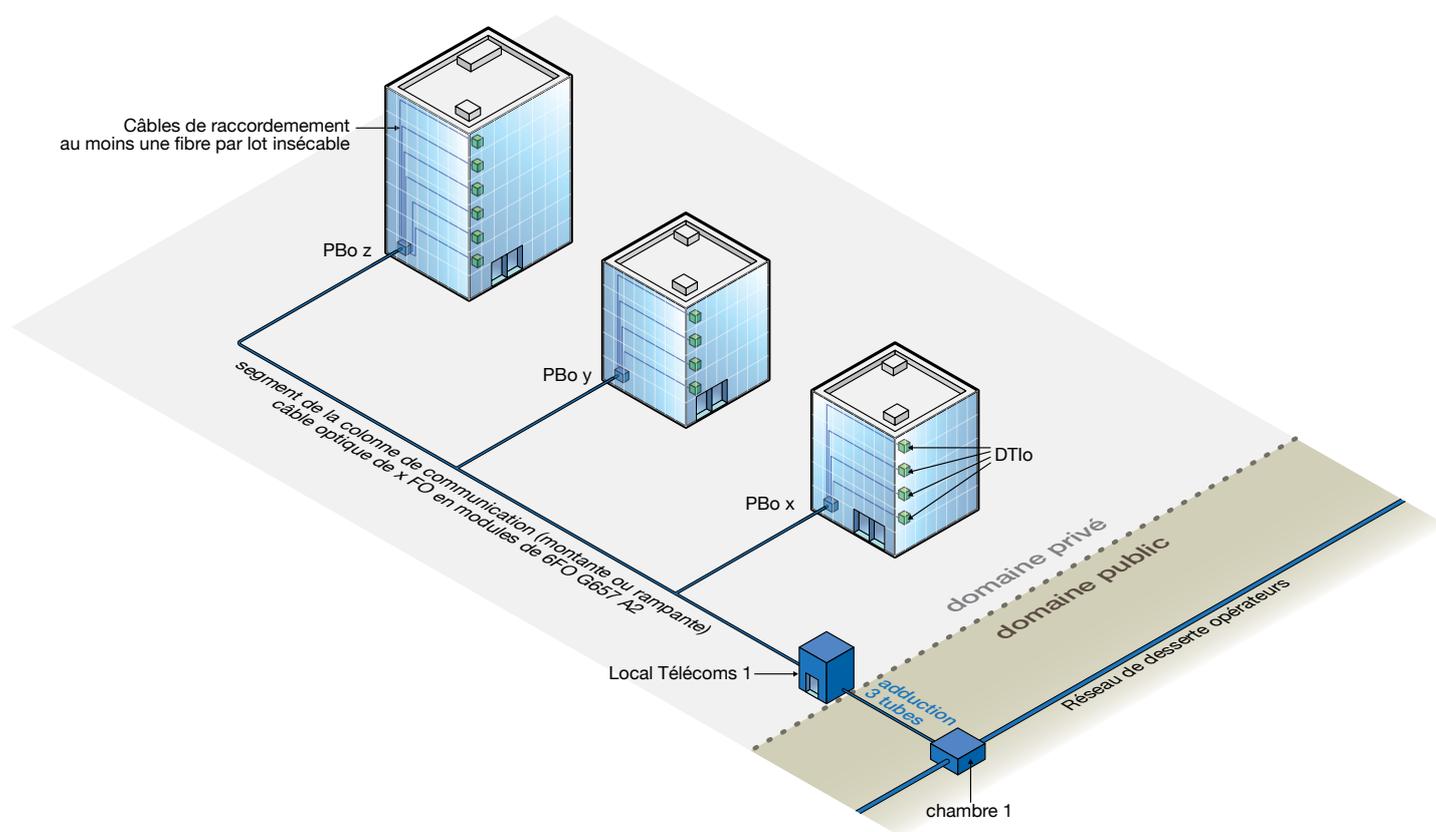
Configuration recommandée : chaque câble de raccordement passe par un point de démarcation matérialisé, positionné en limite de propriété.

Schéma D



#5.3.3 ZONE D'ACTIVITÉ EN LOTS MULTIPLES AVEC UN SEUL GESTIONNAIRE - TYPOLOGIE E

Les lots de la zone d'activité sont reliés au PM au travers d'un PR (situé dans le domaine public en limite du domaine privé) et de PBos (situé dans le domaine privé).



RECOMMANDATIONS COMPLÉMENTAIRES

Bien que le cadre réglementaire ne précise pas le nombre de fibres à installer dans les constructions neuves composées uniquement de locaux à usage professionnel un minimum de 2 fibres optiques par local (raccordées au final au PMZ), semble raisonnable pour couvrir les besoins de cette clientèle (lien de secours, usages spécifiques, point d'accès « invités », etc.).

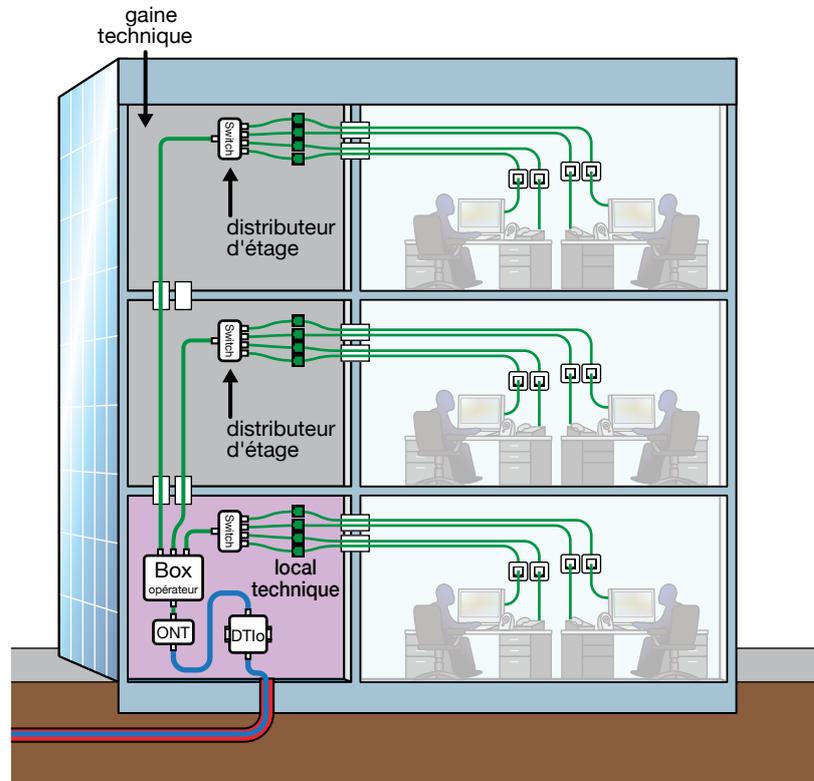
#5.3.4 IMMEUBLE INDIVISIBLE - TYPOLOGIE B

Ce chapitre couvre les immeubles de différentes tailles destinés à être occupés par un seul utilisateur. Il couvre aussi bien les pavillons de quelques pièces, les ateliers d'artisan, les usines que les immeubles de bureaux.

Dans ce type d'immeuble chaque poste de travail est desservi un réseau local privé (LAN) qui est relié au réseau opérateur (cf. § 6.5.1) dans le local technique opérateurs.

Par définition la colonne de communication de ces immeubles s'arrête donc dans le local technique opérateurs où se trouvent par conséquent l'accès optique (le DTI_o) et le distributeur de bâtiment conforme à l'EN 50173-X.

Toutefois l'expérience montre qu'un immeuble réputé indivisible peut être amené à être divisé en plusieurs lots par la suite (pour des raisons de restructuration, création de locaux syndicaux ou représentation du personnel, hébergement de sous-traitants, location de parties de locaux,...). Il est donc recommandé de prévoir plusieurs accès optiques (se référer au paragraphe 5.3.3 ou 5.3.5).



**Exemple d'architecture LAN (Local Area Network)
pour une petite structure professionnelle**

#5.3.5 IMMEUBLE EN LOTS MULTIPLES AVEC UN SEUL GESTIONNAIRE - TYPOLOGIE A

Ce chapitre couvre les immeubles avec un seul gestionnaire mais composés de lots affectés à différents utilisateurs (entités morales spécifiques). Il couvre aussi bien les immeubles de bureaux que les centres commerciaux. Dans ce cas les accès optiques (DTIo) sont localisés au niveau des lots.

Il est recommandé que le gestionnaire de l'immeuble équipe d'un DTIo chaque lot insécable.

Le lot insécable est la plus petite surface pouvant être louée séparément.

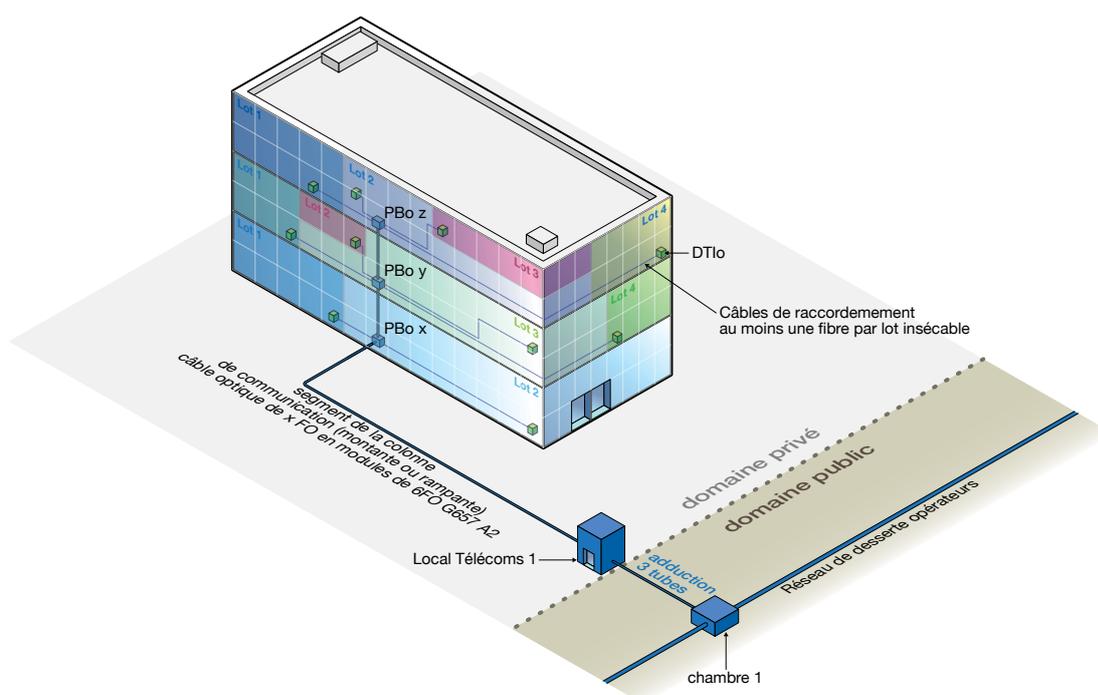
La colonne de communication est réalisée selon les recommandations du guide « immeubles neufs ». Dans le cas d'un centre commercial, la colonne de communication peut être essentiellement horizontale.

Remarque

Ce chapitre ne couvre pas les cas spécifiques où le gestionnaire loue des espaces de travail avec des prestations complètes de service télécom centralisées dans le local technique du bâtiment, ces prestations de services étant alors distribuées sur le réseau local privé (LAN) du gestionnaire (architecture similaire à celle décrite en 5.5).

RECOMMANDATIONS COMPLÉMENTAIRES

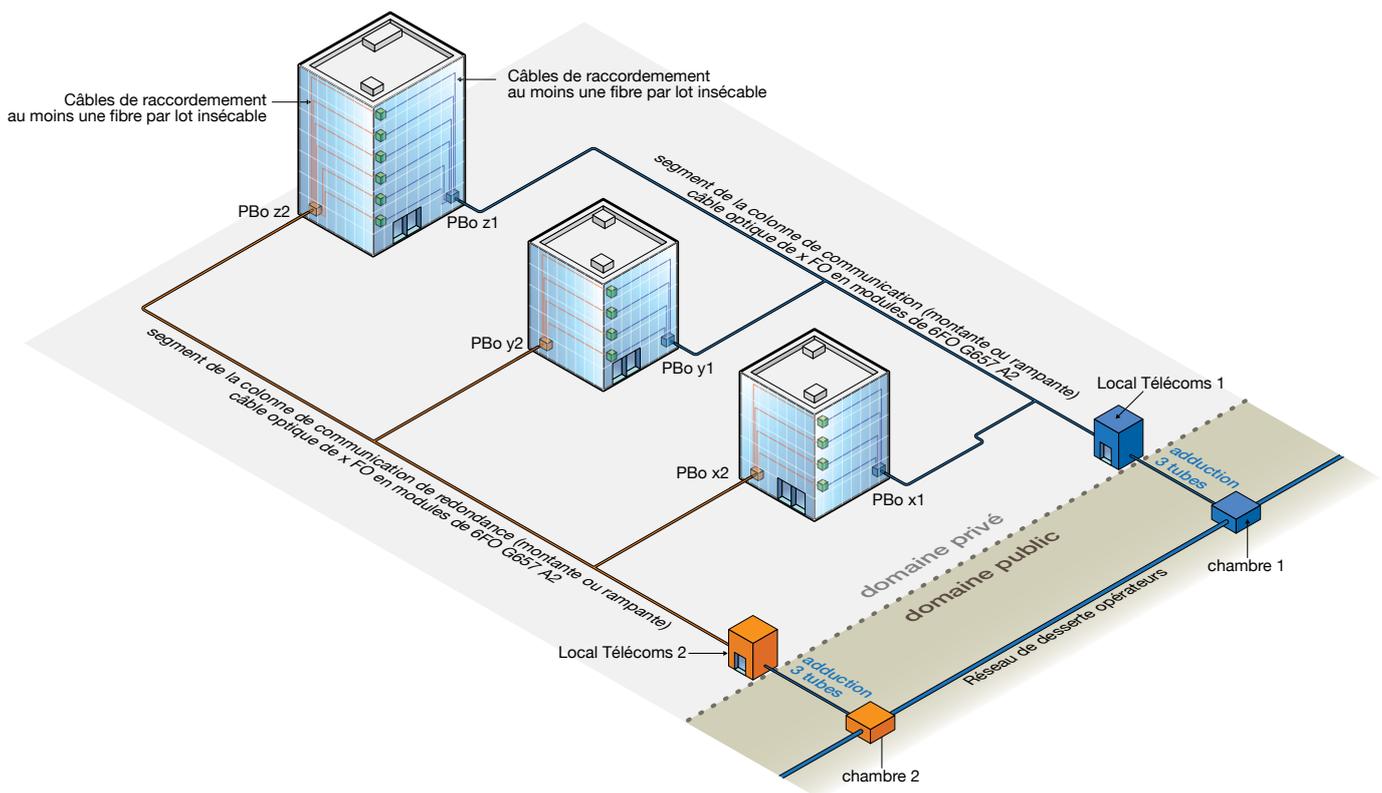
La colonne de communication doit être dimensionnée et réalisée de manière à pouvoir être facilement reconfigurable. Dans cette optique un câblage « centralisé » peut être utile. (Un câble venant du distributeur de bâtiment par DTIo). Si un câblage centralisé n'est pas choisi, alors il faut prévoir un câble de distribution dimensionné de façon à pouvoir supporter l'adjonction de nouveaux accès (voir § 5.4.3).



#5.3.6 SÉCURISATION DES LIGNES PROFESSIONNELLES PAR PRINCIPE DE RÉSEAUX REDONDANTS

Même si non obligatoire dans le cadre strict du FttH, le maître d'ouvrage soucieux de la sécurisation de son infrastructure de réseau de fibres optiques pourra déployer une seconde colonne de communication physiquement distincte de la première et pourra ainsi proposer une véritable redondance physique de la colonne de communication (un schéma d'une telle structure est proposée en annexe).

De plus, certaines activités professionnelles ont des exigences incompatibles avec la mutualisation (garantie de débit, sécurisation,...). Elles peuvent nécessiter des lignes dédiées, point à point depuis le réseau opérateur (voir chapitre 3.4).



#5.4 DIMENSIONNEMENT ET CARACTERISTIQUES DES COMPOSANTES DE LA COLONNE DE COMMUNICATION

#5.4.1 PRÉCONISATION GÉNÉRALE

Afin de prévoir les extensions futures aussi bien que les reconfigurations aussi indispensables qu'imprévisibles il est fortement recommandé de sur-dimensionner le nombre de fibres et d'adapter à ce surdimensionnement toutes les autres composantes de la colonne de communication.

- + 20% sur le nombre total des fibres contenues dans le câble de distribution, arrondi au modulo 6 supérieur,
- + 20% sur la capacité (nombre de fibres gérables) de chaque PBo.

En outre, un module du câble de distribution ne doit desservir qu'un seul PBo, le partage d'un module entre plusieurs PBos est à proscrire.

#5.4.2 DIMENSIONNEMENT ET CARACTÉRISTIQUES DES CÂBLAGES

#5.4.2.1 DIMENSIONNEMENT DES CÂBLES DE BRANCHEMENT

En zones très denses, là où quatre fibres sont obligatoires, le câble de branchement contient quatre fibres respectivement de couleur rouge, bleu, vert et jaune conformément au tableau 1 des codes couleurs des fibres.

Dans les autres cas le câble de branchement contient au moins une fibre rouge dédiée à l'offre FttH standard. Cependant, sur des cas particuliers, en lien avec le secteur d'activité cible (s'il est connu par avance), il peut être souhaitable de fournir au moins deux fibres pour chaque local professionnel*. Un câble de branchement bi-fibre pourra être utilisé, il comprendra alors une fibre rouge et une fibre bleue conformément au tableau 1 des codes couleurs des fibres.

(*) Les locaux à usage professionnel pourront recevoir un minimum de 2 fibres optiques par local (raccordées au PMZ) pour couvrir les besoins de cette clientèle (lien de secours, usages spécifiques, point d'accès « invités », etc.).

Tableau 1 : Code des couleurs des fibres

Fibres optiques	
Couleur	Rang n°
Rouge	1
Bleu	2
Vert	3
Jaune	4
Violet	5
Blanc	6

#5.4.2.1 DIMENSIONNEMENT DES CÂBLES DE DISTRIBUTION

Dans le cas d'un immeuble de plus de 4 à 6 lots à desservir, il est recommandé une architecture avec un câble de distribution et des PBo, de préférence à un câblage centralisé. Dans ce cas, la configuration préconisée pour le maximum de souplesse et d'efficacité est celle qui met en œuvre des câbles de distribution composés de n modules de 6 fibres à l'exception des immeubles où le 4 fibre s'impose (le modulo 4 recommandé). Le nombre n dépend du nombre de lots desservis, selon la formule :

$$n = \text{nombre entier égal ou supérieur à : } (\text{nombre de lots}) / (0,80 \times 6)$$

Le facteur 0,80 permet d'avoir un minimum de 20% de fibres surnuméraires pour parer à toute éventualité (nouvelle construction, division d'un lot en deux lots, etc.).

Par exemple pour une zone d'activité de 26 lots, $26 / (0,8 \times 6) = 5,4$;
 $n = 6$ et il faut donc 6 modules de 6 fibres.

Pour les ingénieries à plus d'une fibre par lot, afin de permettre une meilleure gestion, il est recommandé de multiplier le nombre de modules par le nombre de fibres par lot.

Chaque module est repéré par une couleur et un ou plusieurs tirets. Un tiret est rajouté tous les 12 modules. Le code est celui décrit ci-dessous. Dans chaque module, chacune des 6 fibres a une couleur propre selon le code du tableau 2 ci-dessous.

Tableau 2 : Code couleur des micromodules dans un câble en « mono fibres/abonné » modulo 6 fibres

Câble 12 µmodules soit 72 FO	Câble 24 µmodules soit 144 FO	Rang n°
Rouge - 1 tiret	Rouge - 1 tiret	1
Bleu - 1 tiret	Bleu - 1 tiret	2
Vert - 1 tiret	Vert - 1 tiret	3
Jaune - 1 tiret	Jaune - 1 tiret	4
Violet - 1 tiret	Violet - 1 tiret	5
Blanc - 1 tiret	Blanc - 1 tiret	6
Orange - 1 tiret	Orange - 1 tiret	7
Gris - 1 tiret	Gris - 1 tiret	8
Marron - 1 tiret	Marron - 1 tiret	9
Vert clair - 1 tiret	Vert clair - 1 tiret	10
Turquoise - 1 tiret	Turquoise - 1 tiret	11
Rose - 1 tiret	Rose - 1 tiret	12
	Rouge - 2 tirets	13
	Bleu - 2 tirets	14
	Vert - 2 tirets	15
	Jaune - 2 tirets	16
	Violet - 2 tirets	17
	Blanc - 2 tirets	18
	Orange - 2 tirets	19
	Gris - 2 tirets	20
	Marron - 2 tirets	21
	Vert clair - 2 tirets	22
	Turquoise - 2 tirets	23
	Rose - 2 tirets	24

Exemple 24FO d'un code couleur des fibres et micro-modules dans un câble en « mono fibre/abonné » modulo 6 fibres.

Rang des μ modules	Couleurs μ modules
1	Rouge - 1 tiret
2	Bleu - 1 tiret
3	Vert - 1 tiret
4	Jaune - 1 tiret
5	Violet - 1 tiret
6	Blanc - 1 tiret
7	Orange - 1 tiret
8	Gris - 1 tiret
9	Marron - 1 tiret
10*	Vert clair - 1 tiret
11	Turquoise - 1 tiret
12	Rose - 1 tiret

*Pour le μ module n°10, le noir est remplacé par le vert clair



μ modules		Fibres Optiques	
N°	Couleur	Couleur	Rang n°
1	Rouge 1 tiret	Rouge	1
		Bleu	2
		Vert	3
		Jaune	4
		Violet	5
		Blanc	6
2	Bleu 1 tiret	Rouge	7
		Bleu	8
		Vert	9
		Jaune	10
		Violet	11
		Blanc	12
3	Vert 1 tiret	Rouge	13
		Bleu	14
		Vert	15
		Jaune	16
		Violet	17
		Blanc	18
4	Jaune 1 tiret	Rouge	19
		Bleu	20
		Vert	21
		Jaune	22
		Violet	23
		Blanc	24

#5.4.3 CARACTÉRISTIQUES DES CÂBLES

#5.4.3.1 GÉNÉRALITÉ

Les câbles de la colonne de distribution et les câbles de branchement sont composés de fibres de même catégorie (cf. recommandations au chapitre 5.2).

#5.4.3.2 CARACTÉRISTIQUES DES CÂBLES DE BRANCHEMENT

Les câbles de branchement sont de type extérieur, intérieur/extérieur ou intérieur.

Les câbles de type extérieur ou intérieur/extérieur diffèrent selon qu'ils sont en conduite, en façade ou en aérien.

Les câbles de branchement en intérieur sont conformes à la réglementation en vigueur pour ce qui concerne entre autres la tenue au feu. Ils sont conformes à leurs normes respectives citées en § 5.2.

NOTE : Il existe des câbles de branchement à double gaine pour usage en extérieur et en intérieur. La gaine externe, dénudable, permet une protection adéquate du câble pour usage extérieur en conduite, en façade ou en aérien. La gaine interne, seule gaine conservée pour le cheminement en intérieur du bâtiment est notamment sans halogène et retardant à la flamme.

#5.4.3.3 CARACTÉRISTIQUES DES CÂBLES DE DISTRIBUTION

Les câbles de distribution en extérieur sont de type « conduite », « aérien » ou « façade ». Ils sont conformes à leurs normes respectives citées en § 5.2.

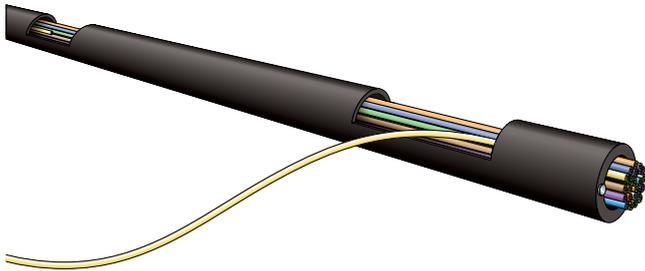
Les câbles de distribution en intérieur sont conformes à la réglementation en vigueur pour ce qui concerne entre autres la tenue au feu.

Ils sont conformes à leurs normes respectives citées en § 5.2.

Deux technologies de câblage existent pour créer un point de dérivation/raccordement et d'accès aux fibres :

- le midspan access : accès en plein câble avec création de love (surlongueur de câble) au(x) point(s) de dérivation/raccordement,
- l'accessibilité permanente par piquage tendu : dérivation/raccordement sur câble droit par création d'une ou deux fenêtres sur la gaine extérieure. Quand l'environnement le permet, l'accessibilité permanente par piquage tendu constitue une solution optimisée grâce à sa flexibilité et au temps de pose réduit.

Les câbles à accessibilité permanente ou à modules extractibles sont conçus pour permettre un déploiement rapide et aisé à proximité des entreprises et des lieux d'habitations.



Exemple de câble à accessibilité permanente par piquage tendu

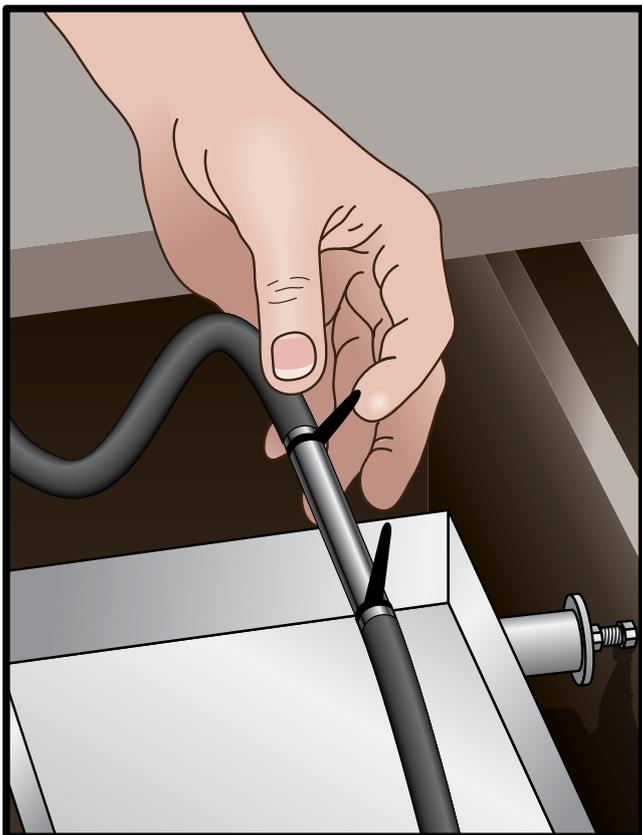
Ces câbles sont adaptés au déploiement dans les colonnes montantes des immeubles, dans les réseaux souterrains de distribution et de branchement ou en aérien et permettent d'adresser tout type de zone de densité.

Par rapport aux solutions d'accès en plein câble, ces solutions permettent un accès direct à des modules en fonction du besoin, sans nécessité d'intervention sur l'ensemble des fibres du câble et sans éliminer complètement la gaine.

Les modules sont libres dans le câble et possèdent un très faible coefficient de frottement ainsi que des propriétés mécaniques renforcées par rapport aux micromodules standards. Une telle conception de câble permet de les extraire facilement sur des longueurs importantes, par exemple jusqu'à 100 m. Une fois extraits, les modules peuvent être stockés dans des boîtiers de protection d'épissures avec ou sans connecteurs ou poussés ou tirés dans une conduite qui va jusque chez l'abonné.

Ce type de câble peut être déployé tendu et, contrairement aux méthodes de câblage plus classiques, ne nécessite pas l'usage systématique de boucles dans les chambres, ce qui rend la solution moins encombrante et plus rapide à installer.

Principe de création d'un point de branchement qui permet l'accès et la dérivation du nombre de fibres souhaitées dans un câble à accessibilité permanente (ou à module extractible) par la méthode du piquage tendu.



EXEMPLES DE TECHNIQUES DE POSE

1/ Principe de câblage à double fenêtre, sans épissure en chambre

Le câble traverse la chambre « A » dans laquelle sera raccordé l'abonné et une chambre « B » distante de quelques dizaines de mètres.

On réalise une fenêtre sur le câble dans chacune des deux chambres grâce à un outil d'ouverture adapté.

On coupe le nombre de modules souhaités dans la chambre « B ».

On extrait ce(s) même(s) module(s) à partir de la chambre « A ».

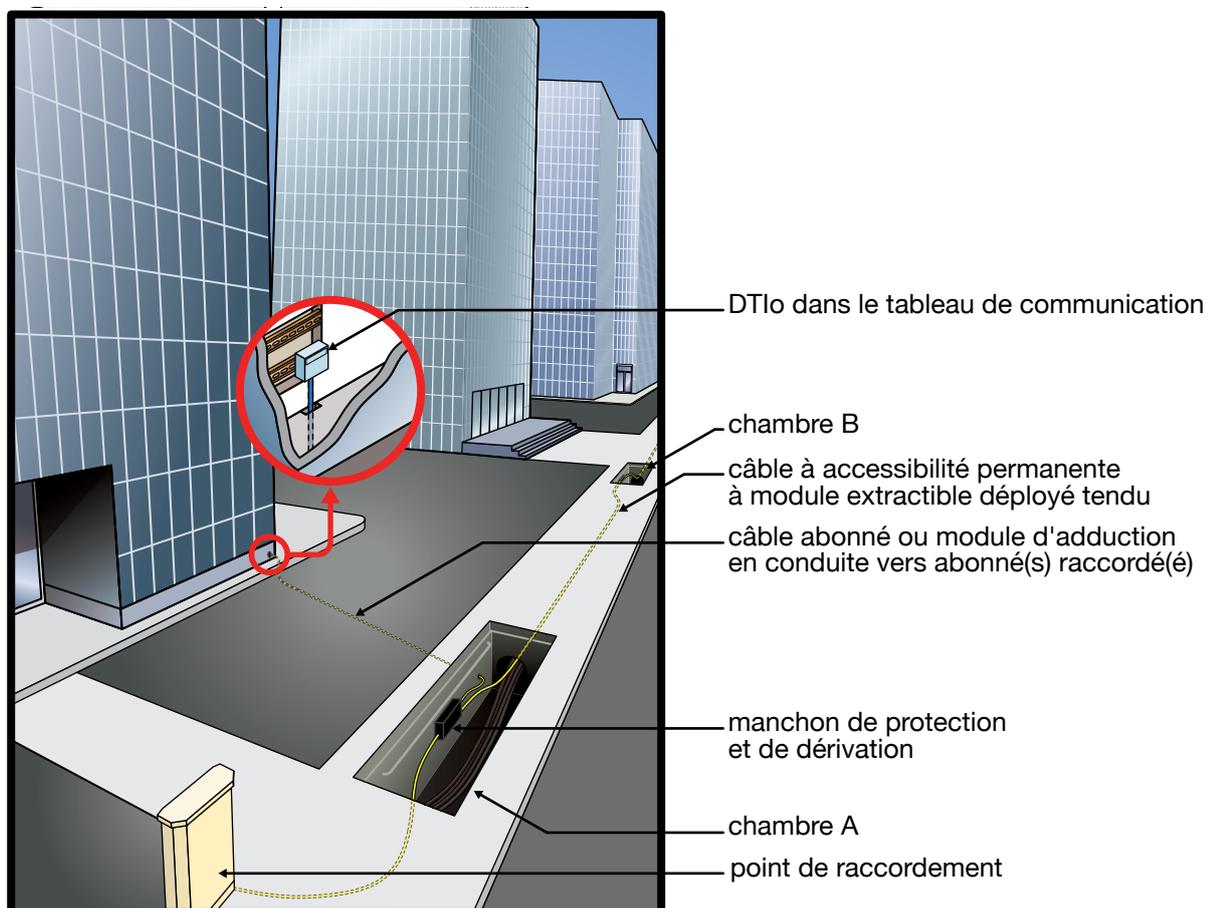
On dérive le(s) module(s) dans une conduite, il est ainsi dérivé sans épissure et sera ensuite raccordé chez l'abonné.

Les fenêtres ouvertes sont protégées par des manchons de protection (faisant également office de boîtiers de dérivation) dans les chambres « A » et « B ».

Il est possible de ré-intervenir sur ces manchons pour un raccordement ultérieur.

Avantages

- Encombrement des chambres limité (solution compacte).
- Évite les boucles et la création de chambres satellites.
- Solution intégrable dans Génie Civil encombré.
- Pas de soudure en chambre.



2/ Principe de câblage à fenêtre unique, avec épissure en chambre

Le câble traverse la chambre.

On réalise une fenêtre d'ouverture sur le câble à l'aide d'un outil adapté.

On installe le boîtier de dérivation et de protection d'épissures sur le câble.

On sélectionne un ou plusieurs modules que l'on coupe directement dans le câble sur une longueur suffisante (1 à 2 m).

On extrait le module sélectionné et on raccorde la ou les fibres du module au câble abonné que l'on a

préalablement installé par fusion ou par connectique. Le boîtier de dérivation étanche est fermé et fixé dans la chambre.

Avantages

- Encombrement des chambres limité (solution compact).
- Évite les loves et en conséquence limite la création de chambres satellites.
- Solution intégrable dans Génie Civil encombré.
- Solution adaptée à tout type de topologie de génie civil.



point de branchement

câble de raccordement
ou d'adduction vers abonné(s)

chambre unique

câble à accessibilité permanente
à module extractible déployé
tendu

#5.4.4 DIMENSIONNEMENT ET CARACTÉRISTIQUES DU DISPOSITIF DE TERMINAISON INTÉRIEUR OPTIQUE (DTIO)

Le DTIO est placé soit dans le local technique opérateurs, soit dans l'emplacement technique opérateurs, soit dans le tableau de communication du lot à desservir au plus près du point de pénétration du câble de branchement optique. Il assure l'interface entre le réseau de l'opérateur de zone (ou d'immeuble) et le câblage du local. Le DTIO est constitué d'un boîtier permettant le raccordement d'une à quatre fibres. Le nombre de fibres dépend du classement de la zone autant que des accords entre le maître d'ouvrage et l'opérateur de zone. Le DTIO est équipé de connecteurs SC/APC 8° conformes aux normes IEC 61754-4 et 60874-14-10. Il est conforme à la norme UTE prXP C 93-917.

#5.4.5 DIMENSIONNEMENT ET CARACTÉRISTIQUES DES PR

Le PR, connectorisé ou non connectorisé, dessert de 2 à n PBo en fonction de la zone à desservir. Il contient exclusivement des fibres appartenant au réseau de l'opérateur de PM (si des fibres surnuméraires n'appartenant pas au réseau de l'opérateur de PM arrivent jusqu'à ce point elles sont raccordées à un PR distinct ou à un compartiment distinct garantissant qu'aucune intervention ne présentera de risques quant à la fiabilité du réseau de l'opérateur de PM).

L'intégrateur doit veiller à l'accessibilité de l'ensemble des fibres (yc les fibres surnuméraires n'appartenant pas au réseau de l'opérateur de PM). Aussi, il est recommandé que les fibres surnuméraires soient rangées selon les règles de l'art dans un boîtier ou dans des cassettes indépendantes de celles de l'opérateur de PM qui devront être prévues à cet effet.

Le PR existe sous forme de coffret, de protection d'épissure ou d'armoire de rue. En coffret ou protection d'épissure, il est connectorisé ou non.

Sous forme de protection d'épissure, il est situé en chambre ou sur appui télécom (poteau en aérien). Sous forme de coffret, il est situé en aérien ou en façade.

#5.4.6 DIMENSIONNEMENT ET CARACTÉRISTIQUES DES PBO

Le PBo est un boîtier de protection d'épissures qui dessert en général de 8 à 24 lots.

L'installateur doit veiller à l'accessibilité de l'ensemble des fibres (y compris les fibres surnuméraires).

Le PBo existe pour usage intérieur ou usage extérieur sous forme de coffret ou de protection d'épissure. En coffret ou protection d'épissure, il est connectorisé ou non.

En intérieur il est dans le cas général utilisé en tant que coffret d'étage situé soit dans la gaine technique de l'immeuble ou dans l'emplacement technique des opérateurs, s'il existe.

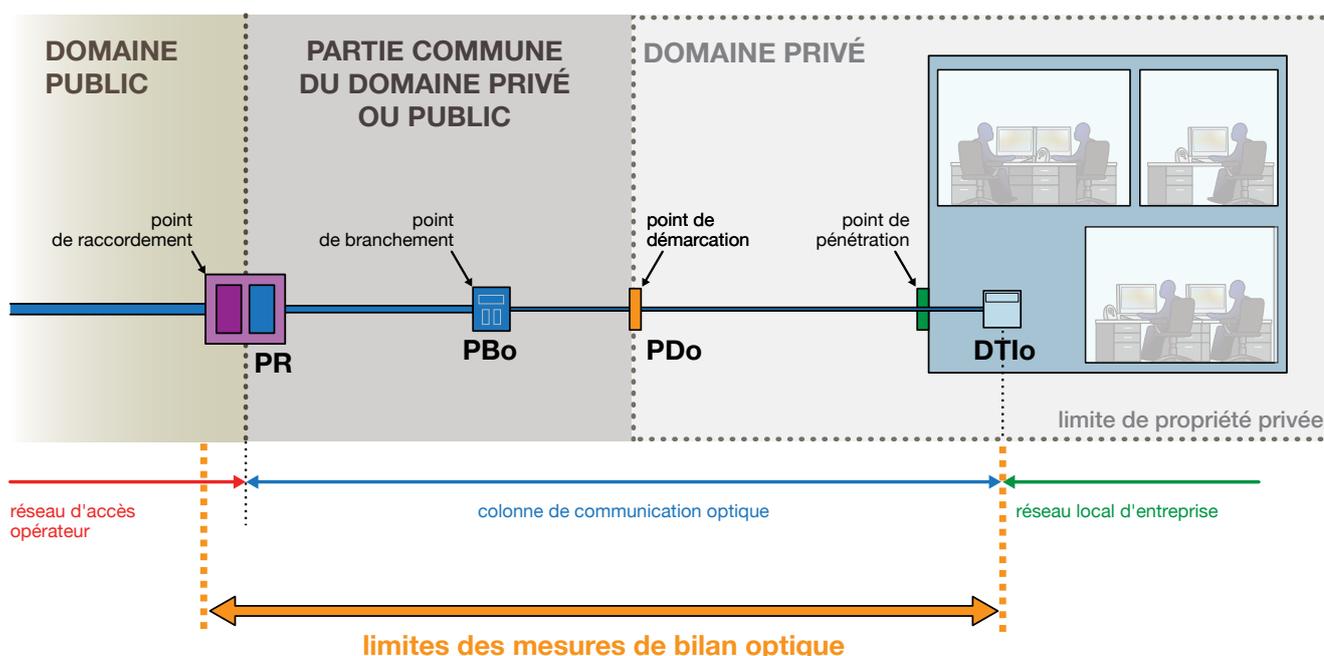
En extérieur, sous forme de protection d'épissure il est situé en chambre ou sur appui télécom (poteau en aérien). Sous forme de coffret il est situé en aérien ou en façade.

#5.4.7 BILAN OPTIQUE DE LA COLONNE DE COMMUNICATION

Le bilan optique s'effectue entre le point de raccordement (PR) et le dispositif de terminaison intérieure optique (DTIo). Le bilan optique dépend de la qualité des produits, du soin apporté lors de l'installation, des longueurs de câble en jeu et du type de connexion.

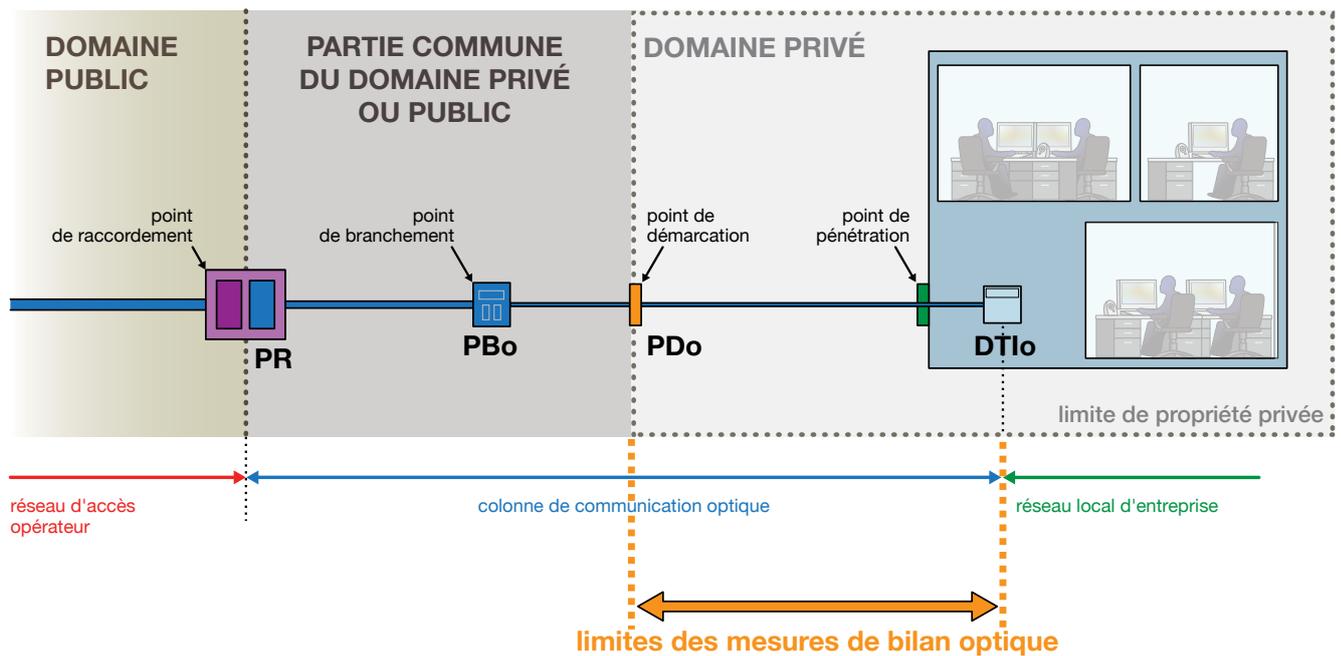
Lorsque le bilan est effectué entre le PR et le DTIo, pour une longueur totale de câble de l'ordre de 1 km, les pertes doivent être a priori inférieures à 2 dB à 1 310 nm. Des pertes supérieures à 2,5 dB révèlent un problème de qualité de l'installation.

Figure 15 : Exemple de mesure du bilan optique



Lorsque le bilan est effectué entre le PDo ou PBo et le DTlo, pour une longueur totale de câble de l'ordre de 50 mètres, les pertes doivent être a priori inférieures à 1 dB. Des pertes supérieures à 1,5 dB révèlent un problème de qualité de l'installation.

Figure 16 : Exemple de mesure du bilan optique





#6 DISTRIBUTION INTERNE DU LOCAL PROFESSIONNEL

#6.1 GAINTE TECHNIQUE DU LOT (GTL)

Pour les immeubles mixtes et locaux professionnels en lots multiples le local est pourvu d'une gaine technique similaire à la gaine technique logement. (voir guide immeuble neuf).

Cette gaine technique peut être située dans un local technique principal ou secondaire selon l'importance des activités à desservir.

#6.2 ORGANISATION DE LA GAINTE TECHNIQUE

Trois conduits au minimum doivent arriver dans la gaine technique du local. La terminaison du réseau optique sera placée dans la GTL et plus particulièrement dans le tableau de communication.

Cette terminaison de réseau est matérialisée par un dispositif de terminaison intérieure optique (DTIo).
Suivant la présence ou l'absence de points de branchement optique, il existe deux configurations possibles qui sont décrites ci-après.

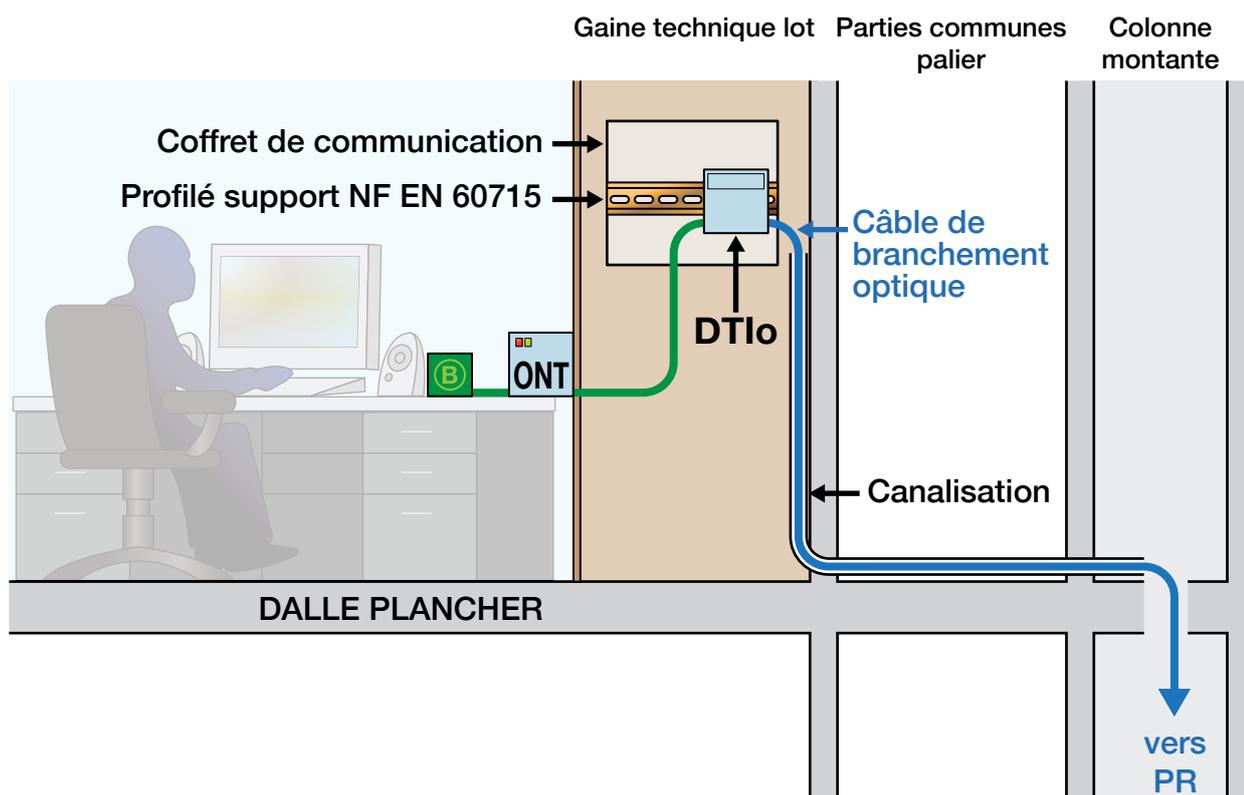
#6.2.1 IMMEUBLE JUSQU'À 24 LOTS : ABSENCE DE POINTS DE BRANCHEMENT OPTIQUE (PBO) ET CABLAGE CENTRALISÉ

Dans cette configuration tous les locaux sont reliés directement au point de raccordement situé dans le local technique principal ou secondaire.

La pose du câble de branchement de l'utilisateur s'effectue depuis le local vers la gaine technique de l'immeuble jusqu'au PR situé dans le local ou emplacement technique en pied d'immeuble.

On utilise une canalisation accessible depuis le tableau de communication situé dans la GTL puis la gaine technique de l'immeuble jusqu'au local ou emplacement technique.

Le dispositif de terminaison intérieure optique (DTIo) est ensuite fixé sur le profilé support NF EN 60715 (de 100 mm minimum) du tableau de communication et repéré.



Les câbles sont fixés, protégés et repérés au niveau du point de raccordement dans le local technique principal.

Si nécessaire, ils cheminent dans les passages horizontaux pour rejoindre le local technique, et ceci sans aucun point de coupure.

#6.2.2 IMMEUBLE DE PLUS DE 24 LOTS : PRÉSENCE DE POINTS DE BRANCHEMENT OPTIQUE (PBO)

Dans cette configuration, tous les lots sont reliés à un ou plusieurs PBo.

La pose du câble de branchement du résident s'effectue en général en tirant le câble depuis le local vers la gaine technique de l'immeuble.

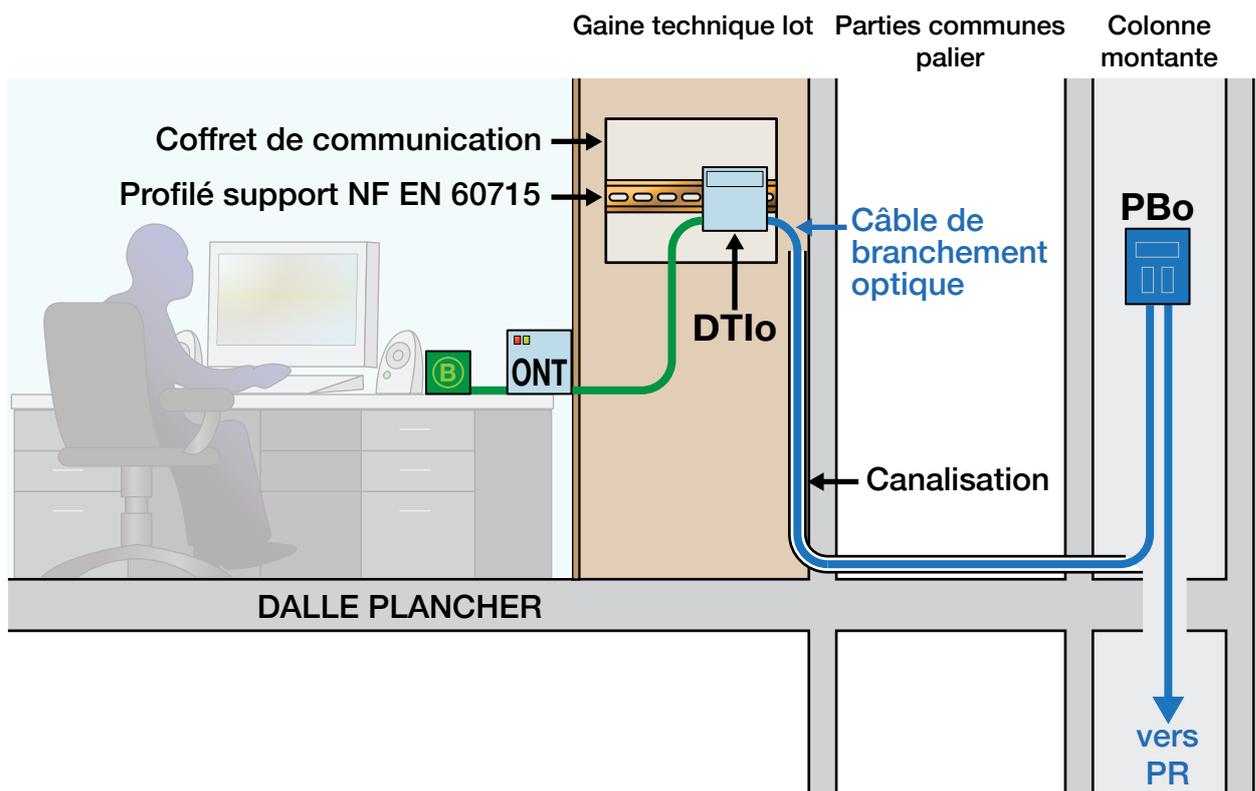
Pour cela, on utilise une canalisation reliant la gaine technique du local (GTL) à la gaine technique de l'immeuble.

Le tableau de communication est situé dans la GTL, les PBo quant à eux sont situés dans la gaine technique de l'immeuble.

Le DTlo est ensuite fixé dans le tableau de communication et repéré.

Les câbles de branchement sont fixés et repérés au niveau du PBo.

NOTE : Si le local à desservir est d'usage mixte, le DTlo desservant la partie du local à usage professionnel ne sera pas installée dans la même gaine que celui desservant la partie du local à usage résidentiel



#6.3 RESEAU LOCAL D'ENTREPRISE (LAN)

Les différentes zones du bâtiment ou du local professionnel sont irriguées par un réseau local d'entreprise alimentant chaque poste de travail avec deux socles de prises de communication.

Alors que le réseau local résidentiel est conforme à l'UTE C 90483, le réseau local d'entreprise est conforme à la NF EN 50173-2 lorsqu'il s'agit de bureaux et la NF EN 50173-3 lorsqu'il s'agit de sites industriels. Il est installé conformément à la NF EN 50174-2.

Bien que le réseau Local d'Entreprise soit dimensionné en fonction des activités envisagées de l'entreprise il est recommandé qu'il soit au moins Class EA et utilise des composants de la catégorie 6A.

Lorsque les postes de travail sont nombreux ou que le site est étendu (>100 m), il est également recommandé que ce câblage vertical (backbone) soit en fibre optique.

Le câblage vertical du réseau local d'entreprise est soit centralisé soit comporte des distributeurs d'étage en fonction du nombre de postes de travail à desservir et du nombre d'étages.



#7 PRÉREQUIS À LA RÉCEPTION

Que les fibres soient munies ou non de connecteurs au niveau du PR ou du point de démarcation ou du PBo, il faut réaliser des mesures optiques conformément aux procédés suivants :

#7.1 CONTROLE DE CONTINUITÉ ET DE CORRESPONDANCE

#7.1.1 MÉTHODES

Cette opération indispensable est effectuée par l'installateur. Elle est réalisée par injection d'un signal optique dans le spectre visible au niveau de chaque connecteur du DTI_o de chaque logement. La détection visuelle du signal injecté se fait :

- lorsqu'ils existent, sur chaque connecteur en attente dans le boîtier de pied d'immeuble ou,
- s'il n'est pas requis de connecteur, à l'extrémité des câbles à fibres optiques.

Définition du contrôle de niveau 1 selon l'UTE C 15 960 :

« Le niveau 1 donne confirmation que l'installation est terminée et qu'elle est prête à être utilisée.

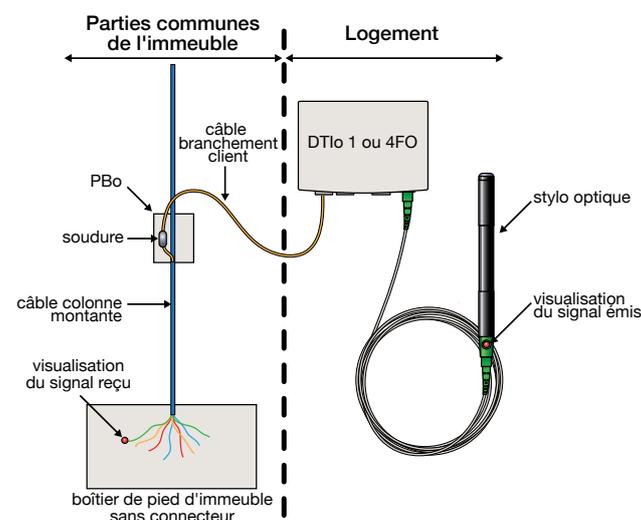
Il comprend :

- l'inspection de la réalisation conformément aux CCTP, normes et règles de l'art ;
- la vérification minimale exigée par le type de câblage ;
- l'étiquetage des origines et extrémités des liens ;
- la conformité de la documentation à la réalisation.

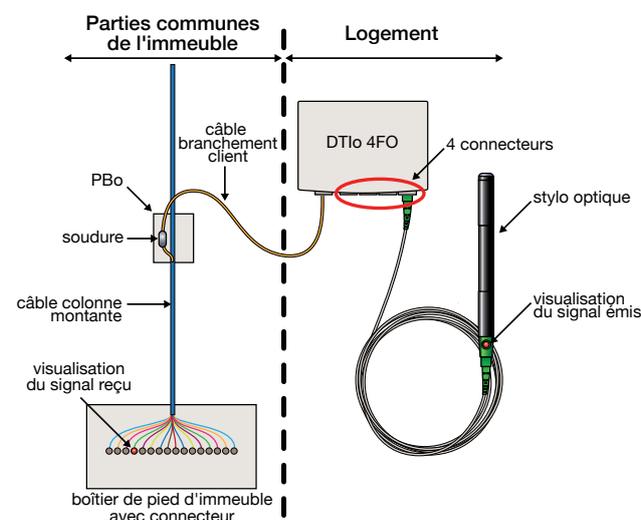
NOTE : Le contrôle visuel ne comporte pas de démontage ou de dépose d'équipements (exemple : pas d'ouverture d'un DTI, ni dépose d'un plastron...)

EXEMPLES AVEC PBO

Test sur câble sans connecteur



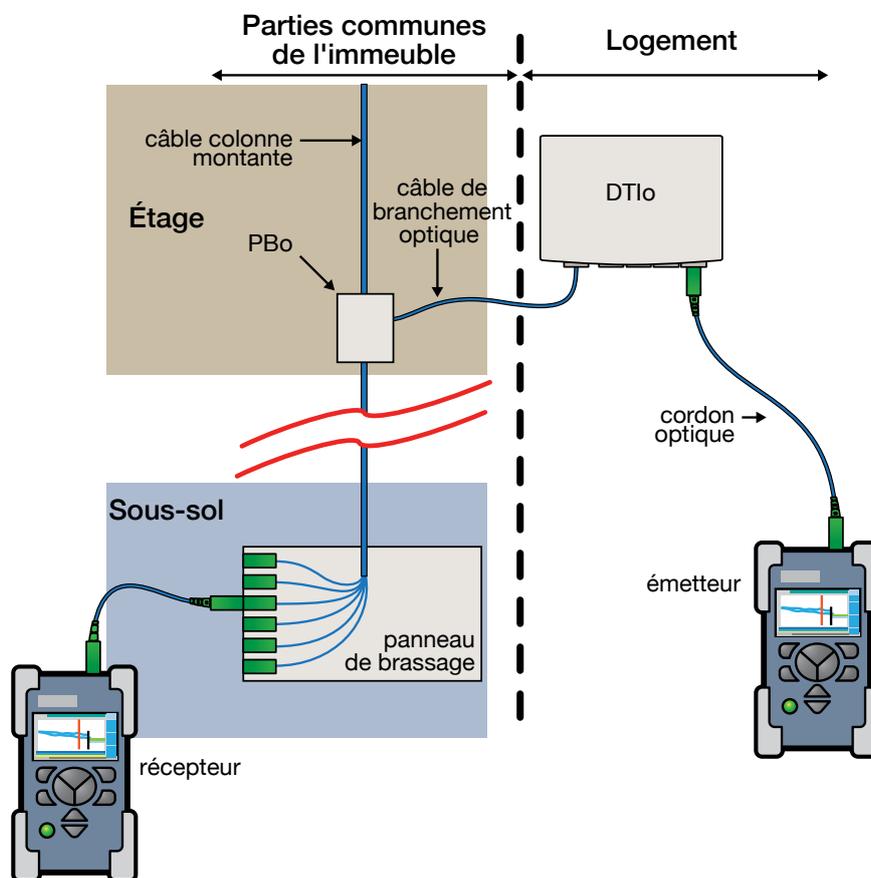
Test sur câble avec connecteurs



#7.1.2 MESURES EN OPTIQUE

Par prélèvement sur 10% des logements dont le DTIo le plus proche et le plus éloigné du PR. Les mesures doivent être natives de l'équipement de test et les mesures doivent être réalisées :

- soit conformément au niveau 2 (photomètre) du guide UTE C 15-960



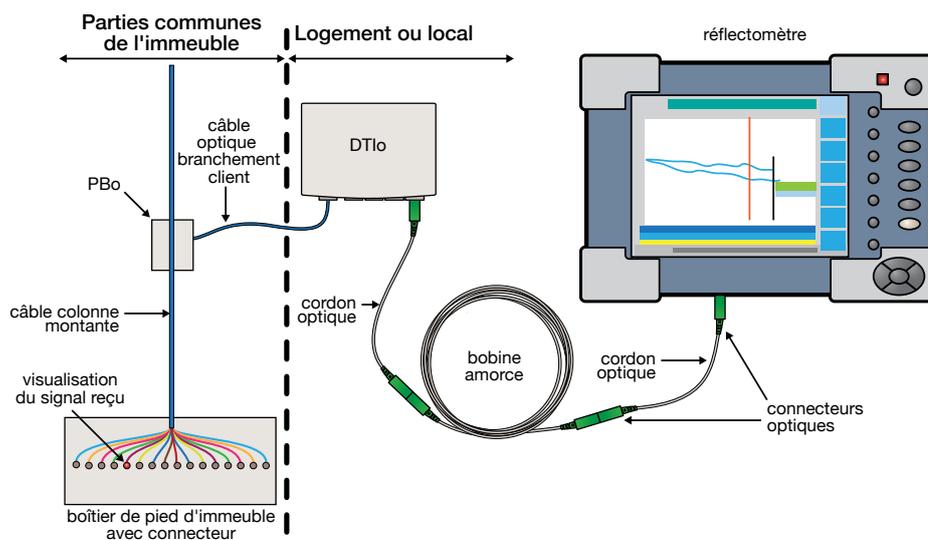
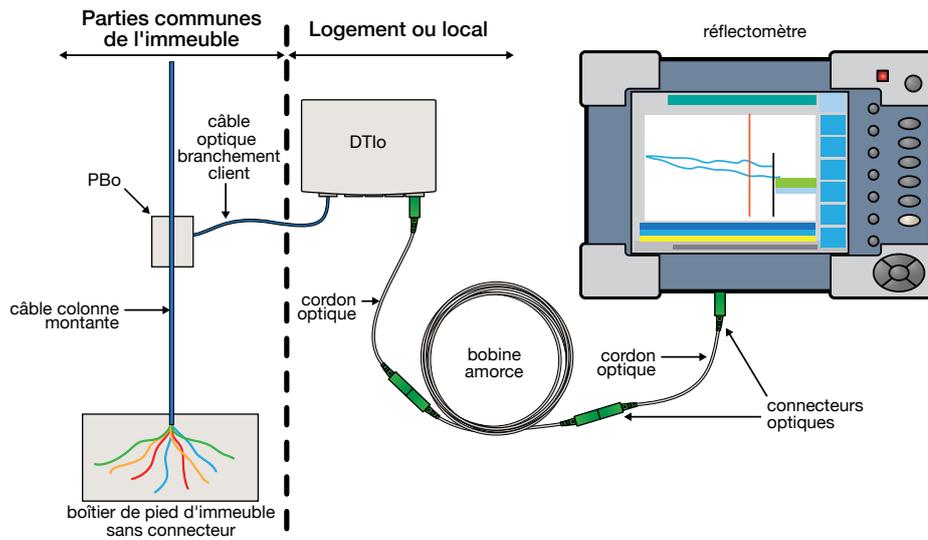
Cette méthode nécessite :

- l'utilisation de 2 appareils de mesure
- de deux techniciens
- de disposer d'un connecteur à chaque extrémité de chaque fibre
- ne permet pas de mesurer la longueur du lien

- soit conformément au niveau 3 (réflectomètre) : depuis chaque logement considéré et dans un seul sens, elle se fait avec ou sans connecteur dans le local technique.

Cette méthode nécessite :

- l'utilisation d'un seul appareil : le réflectomètre
- d'un seul opérateur
- de disposer d'un connecteur à l'une ou l'autre des extrémités de chaque fibre



#7.1.3 RÉSUMÉ DES PROCÉDURES

Outil	Correspondance lots / FO	Perte d'insertion	Nombre de techniciens	Connectorisation	Remarques
Stylo optique	oui	non	2	à 1 ou aux 2 extrémités	- Coût faible - Pas de mesure de la perte optique
Emetteur et Récepteur	oui	oui	2	aux 2 extrémités	- Coût très élevé - Impose 2 connecteurs
Réflexomètre	non	oui	1	à 1 ou aux 2 extrémités	- Coût élevé - Pas de vérification de la correspondance lot / FO

#7.2 CONTRÔLE DU CABLAGE OPTIQUE

Cette opération indispensable est effectuée par l'installateur, conformément à l'article 7 de l'arrêté d'application du R 111-14 du CCH. Un contrôle complémentaire par un organisme de contrôle indépendant est également recommandé, sans toutefois être obligatoire.

Les éléments de cette section sont repris notamment des conclusions rendues par le comité d'experts fibre optique de l'ARCEP.

La mise en œuvre de l'installation et le respect des règles de l'art doivent être en conformité avec les prescriptions de la norme NF C 15-100 et ses guides associés (UTE C 15-900, UTE C 90-486 et UTE C 90-483).

La perte d'insertion maximale admissible entre le point de raccordement (PR) et le dispositif terminal intérieur optique (DTIo) pour une longueur d'onde de 1 310 nm¹ est de :

- 1,5 dB si la distance entre le PR et le DTIo est inférieure à 500 m ;
- 2 dB si cette distance est comprise entre 500 m et 1 500 m ;
- à définir au cas par cas pour les distances supérieures à 1 500 m.

Des tests doivent être effectués :

- sur 100% des liens avec un crayon optique (test de niveau 1) ;
- par prélèvement sur 10% des liens dont le DTIo le plus proche et le DTIo le plus éloigné du PR. Les mesures doivent être natives de l'équipement de test (traçabilité native) et les mesures doivent être réalisées :

- conformément au niveau 2 (photomètre) du guide UTE C 15-960, chapitre 8-2-3,
- ou conformément au niveau 3 (réflexomètre – mesure unidirectionnelle) du même guide, pour s'assurer de la pérennité de l'installation et mettre en évidence les contraintes aux courbures.

Le procès-verbal d'autocontrôle (et le cas échéant, le PV de contrôle par un organisme indépendant) doit contenir les méthodes de tests, les résultats obtenus ainsi que les conditions dans lesquelles les mesures ont été effectuées.

Les résultats des mesures sont présentées sous forme numérique, incluant une copie du logiciel de lecture.

⁽¹⁾ Par ailleurs, un contrôle additionnel peut être effectué pour s'assurer de la pérennité de l'installation et mettre en évidence les contraintes aux courbures. Ce contrôle consiste à faire un test réflexométrique (niveau 3) à 1 625 nm ; la perte d'insertion maximale admissible à cette longueur d'onde de 1 625 nm est de :

- 2,5 dB si la distance entre le PR et le DTIo est inférieure à 1 500 m ;
- à définir au cas par cas pour les distances supérieures à 1 500 m.

#7.3 REPERAGE ET IDENTIFICATION

Repérage des locaux

Une réponse sans délai des futurs opérateurs commerciaux aux demandes des clients impose un repérage des locaux professionnels, ainsi que des cages d'escalier.

Repérage des câbles et des fibres

Le repérage des différents composants du câblage optique est déterminé par l'étude d'ingénierie.

Le repérage des fibres dans les câbles de colonne montante est impératif ; il sera reporté dans un document appelé « fiche de concordance » ou « fiche de correspondance » remis par l'installateur à l'entité chargée d'établir le procès-verbal de recette puis de délivrer l'attestation de conformité de ces câblages. Ce document atteste de la conformité des câblages aux normes en vigueur ainsi qu'au cahier des charges établi par le bureau d'étude du maître d'ouvrage. Il est joint au procès-verbal de recette. Il sera communiqué ultérieurement à l'opérateur d'immeuble par le propriétaire ou le syndicat de copropriétaires de l'immeuble.

Cette fiche de concordance donne la correspondance entre les logements et :

- les câbles de branchement,
- ou les fibres des câbles de colonne de communication,
- ou les connecteurs laissés en attente au niveau du point de raccordement.

#7.4 DOSSIER DE RECOLEMENT

Le dossier de récolement (remis au format papier ou électronique) rassemble tous les documents techniques et administratifs concernant les câblages de communication de l'immeuble. Il est constitué en deux exemplaires par l'organisme en charge du contrôle dont un exemplaire est remis au maître d'ouvrage (pour transmission au gestionnaire) à la fin du chantier et l'autre déposé dans le point de raccordement.

Il comprend notamment :

- le cahier des charges établi par le bureau d'étude du maître d'ouvrage ;
- les plans de bâtiment où figurent les numéros de logements ;
- les diagrammes des câblages ;
- le code couleur des types de câbles utilisés ;
- les fiches de concordance ou correspondance ;
- le procès verbal de recette (s'il a été prévu au cahier des charges) ;
- les résultats des mesures de contrôle ;
- le certificat d'autocontrôle ou l'attestation de conformité.

Ces documents doivent être établis sur la base de la charte graphique ci-après.



ANNEXES

GLOSSAIRE

BANDEAU DE SOCLES RJ45

Bandeau de prises Ethernet localisé dans le tableau de communication qui permet l'affectation des services et applications, telles que l'informatique, vers les différents locaux.

BOX OPÉRATEUR

Équipement d'accès aux services opérateurs, aussi nommé modem. La Box Opérateur offre en sortie des ports RJ45 (Switch Ethernet), une prise téléphonique et un point d'accès Wifi.

BRANCHEMENT OPTIQUE

Liaison qui inclut le câble de branchement optique et le dispositif de terminaison intérieur optique (DTIo).

CÂBLAGE RÉSIDENTIEL

Câblage d'un logement en aval du point de livraison (DTI ou DTIo) jusqu'aux socles de prise de communication, destiné à la distribution des services de communication. Il exclut les cordons de raccordement.

CÂBLE DE BRANCHEMENT OPTIQUE

Câble individuel qui relie le DTIo au point de branchement optique (PBo) s'il existe, ou à défaut au point de raccordement - PR (voir UTE C 90-486 § 3.1.2).

CÂBLE DE COLONNE MONTANTE

Câble qui relie le point de raccordement (PR) au point de branchement optique (PBo), dans le cas où l'installation à l'intérieur de l'immeuble comprend un point de branchement optique.

CÂBLE DE DISTRIBUTION DE LA COLONNE DE COMMUNICATION

Câble extérieur posé en conduite, en aérien ou en façade (cas de maisons jointives) entre le PR et le(s) PBo(s). Il comprend au moins autant de fibres que de maisons raccordables.

COLONNE DE COMMUNICATION

Réseau optique pour le très haut débit qui relie le réseau d'accès opérateur sur le domaine public au câblage résidentiel du logement (voir UTE C 90-486 § 3.1.5).

COMMUTATEUR ETHERNET (AUSSI APPELÉ SWITCH)

Équipement réseau permettant l'interconnexion d'équipements informatiques en réseau local en optimisant la bande passante. Il permet de distribuer le Gigabit Ethernet vers l'ensemble des prises réseau.

DÉCODEUR TV (AUSSI APPELÉ BOX TV OU SET-TOP BOX)

Équipement qui permet l'accès aux services de télévision fournis par les opérateurs. Il se connecte en Ethernet avec la Box Opérateur, et via une interface HDMI et/ou péritel avec le téléviseur.

DISPOSITIF DE TERMINAISON INTÉRIEUR (DTI)

Dispositif situé dans la Gaine Technique du Logement, qui permet de tester la présence de la tonalité sur la ligne en isolant l'installation du client. C'est la limite de responsabilité de l'opérateur quant à la maintenance du réseau d'accès en cuivre.

DISPOSITIF DE TERMINAISON INTÉRIEUR OPTIQUE (DTIO)

Élément passif situé dans le tableau de communication de la gaine technique du logement qui sert de point de test et de limite de responsabilité entre le réseau d'accès en fibre optique et le câblage résidentiel du client (voir guide UTE C 90483). Il s'agit du premier point de coupure connecté à l'intérieur du logement. Il est généralement raccordé aux équipements des opérateurs de services (voir UTE C 90486 §3.1.7).

ÉQUIPEMENTS COMMUNS

Équipements de viabilité communs à plusieurs lots à bâtir réalisés dans le périmètre du lotissement. Leur réalisation est à la charge du lotisseur qui doit organiser leur gestion (articles R.442-7 et R.442-8 du code de l'urbanisme). Il s'agit des travaux relatifs aux canalisations et réseaux desservant les lots. En revanche, les travaux exécutés par les gestionnaires de réseaux ou par les constructeurs pour le raccordement de chaque lot ne doivent pas être considérés comme équipements communs même s'ils empruntent des tranchées ou des parties de réseau communes.

FIBER TO THE BUILDING (FTTB)

Fibre déployée jusqu'à l'immeuble (jusqu'au pied d'immeuble).

FIBER TO THE CABINET (FTTC)

Fibre déployée jusqu'au sous-répartiteur.

FIBER TO THE HOME (FTTH)

Fibre déployée jusqu'à l'abonné.

FIBER TO THE LAST AMPLIFIER (FTTLA)

Fibre déployée jusqu'au dernier amplificateur.

FIBER TO THE OFFICE (FTTO)

Fibre déployée jusqu'au bureau.

GAINE TECHNIQUE DE L'IMMEUBLE

Infrastructures verticales de l'immeuble permettant le passage et l'accueil des matériels et des câbles.

GAINE TECHNIQUE LOGEMENT (GTL) OU GAINE TECHNIQUE DU LOT

Emplacement du logement prévu pour regrouper en un seul endroit toutes les arrivées des réseaux d'énergie et de communication. La GTL contient le panneau de contrôle s'il est placé à l'intérieur du logement, le tableau de répartition principal et le tableau de communication, ainsi que des équipe-

ments d'autres applications de communication (TV, satellite, interactivité, réseau local,...) lorsque ces applications sont prévues.

GOULOTTE

Enveloppe fermée, munie d'un couvercle amovible et destinée à la protection complète de conducteurs isolés ou de câbles, ainsi qu'à l'installation d'autres matériels électriques ou de communications électroniques.

LOCAL TECHNIQUE OU EMPLACEMENT

Emplacement ou local (selon la capacité d'accueil en nombre de lots) situé en pied d'immeuble destiné à recevoir les arrivées des réseaux de communication des opérateurs ainsi que les équipements liés à la commande, la protection et la répartition de ces réseaux (cf. 4.1).

LOT

Parcelle issue d'une division foncière réalisée en vue de construire sur celle-ci. Il s'agit dans tous les cas d'un lot à bâtir. Les espaces communs, les voies, les reliquats bâtis... ne constituent pas des lots de lotissements.

LOTISSEMENT

Division foncière réalisée en vue de construire qui, selon sa localisation ou la présence de voies, d'espaces ou d'équipements communs internes, relèvera soit d'une déclaration préalable qui remplace le permis de lotir pour les opérations comprenant des équipements communs (article R 421-19 du code de l'urbanisme), soit d'un permis d'aménager (article R421-23). Aux termes de l'article L. 442-1 du code de l'urbanisme : « Constitue un lotissement la division en propriété ou en jouissance d'une unité foncière ou de plusieurs unités foncières contiguës ayant pour objet d'en détacher un ou plusieurs lots destinés à être bâtis ». On parle de « lotissement » pour désigner un ensemble d'habitations qui résultent d'un tel découpage foncier, souvent monofonctionnel.

NŒUD DE RACCORDEMENT OPTIQUE (NRO)

Point de concentration d'un réseau en fibre optique où sont installés les équipements actifs à partir desquels l'opérateur active les accès de ses abonnés.

OPÉRATEUR DE COMMUNICATIONS ÉLECTRONIQUES

Toute personne physique ou morale exploitant un réseau de communications électroniques ouvert au public ou fournissant au public un service de communications électroniques.

OPÉRATEUR D'IMMEUBLE (OI)

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

OPÉRATEUR DE POINT DE MUTUALISATION OU, PAR ABUS DE LANGAGE, « OPÉRATEUR DE ZONE »

Opérateur d'immeuble qui exploite un point de mutualisation.

OPTICAL NETWORK TERMINAL (ONT)

Équipement actif installé chez l'abonné qui permet de transformer le signal optique en signal électrique. Une Box Opérateur lui est connectée pour la livraison des services Triple-Play. Ce modem pourra à terme évoluer vers des solutions plus intégrées.

PARTIE TERMINALE

Partie du réseau comprise entre le point de mutualisation et la prise terminale optique. La partie terminale est constituée par un ensemble de lignes.

POINT DE BRANCHEMENT OPTIQUE (PBO)

Dans les immeubles de plusieurs logements ou locaux à usage professionnel comprenant une colonne montante, équipement généralement situé dans les boîtiers d'étage de la colonne montante qui permet de raccorder le câblage vertical avec le câble de branchement. Le point de branchement optique peut également se trouver à l'extérieur de l'habitat à proximité immédiate du logement ou local à usage professionnel, en général à quelques mètres ou quelques dizaines de mètres du logement ; dans ce cas, il permet de raccorder le câblage installé en amont dans le réseau avec le câble de branchement. Il peut ne pas exister si le lot est directement raccordé au PR (voir UTE C 90-486 § 3.1.10).

POINT DE DÉMARCATIION

Il délimite le domaine privé du domaine public ou collectif. Il est hautement recommandé qu'il soit matérialisé, procurant ainsi un point de flexibilité pour le phasage éventuel des déploiements (UTE C 15-900 § 3.29).

POINT DE MUTUALISATION (PM) OU POINT DE MUTUALISATION DE ZONE (PMZ)

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

POINT DE PÉNÉTRATION

Point d'entrée des câbles dans le bâtiment (voir UTE C 15-900 §3.31).

POINT DE RACCORDEMENT (PR)

Point de la colonne de communication optique qui regroupe le raccordement de plusieurs maisons individuelles. Il raccorde le câble de desserte optique de l'opérateur de zone aux câbles de distribution de la colonne de communication de la zone à desservir et/ou aux câbles de branchement dans le cas où il n'y a pas de PBo entre les logements concernés et le PR (voir UTE C 90-486 § 3.1.15).

PRISE DE COMMUNICATION RJ45

Connecteur à 8 contacts, pour câble à paires torsadées.

PRISE TERMINALE OPTIQUE (PTO)

Extrémité de la ligne sur laquelle porte l'obligation d'accès imposée par les décisions n° 2009-1106 et n° 2010-1312.

**RACCORDEMENT FINAL
(OU RACCORDEMENT CLIENT)**

Opération consistant à installer un câble de branchement comprenant une ou plusieurs fibres optiques entre le point de branchement optique (PBo) et la prise terminale optique (PTo). Par convention, il n'y a pas de raccordement final en l'absence de PBo.

RÉSEAU DE COMMUNICATION

Ensemble des câbles et des équipements permettant de transmettre des services de communication, les signaux véhiculés pouvant être numériques ou analogiques.

TABLEAU DE COMMUNICATION (TC)

Ensemble d'éléments de connexion, pouvant intégrer des systèmes de protection et de coupure, situé dans le logement, qui permet de configurer les liens entre les réseaux d'accès et les socles de prise de communication.

VIABILISATION

Pour être constructible un terrain doit être viabilisé, c'est à dire raccordé aux réseaux d'eau, d'assainissement, d'électricité et de télécommunications (cette obligation ne vise aujourd'hui que le réseau téléphonique en cuivre).

ZONES TRÈS DENSES (ZTD) ET ZONES MOINS DENSES (ZMD OU HORS ZONES TRÈS DENSES OU ZONE MOYENNEMENT DENSES)

La Zone très dense est constituée des communes dont la liste est définie dans l'annexe I de la décision n° 2013-1475 du 10 décembre 2013 modifiant la liste des communes des zones très denses définie par la décision n° 2009-1106 du 22 décembre 2009 - JORF n° 0022 du 26 janvier 2014. Les communes ne figurant dans cette liste constituent donc les « communes hors zones très denses ».

TEXTES DE REFERENCE

- Code de la construction et de l'habitation :
 - article L 111-5-1 ;
 - article R 111-1 ;
 - article R 111-1-1 ;
 - article R 111-14 modifié par le décret n° 2009-52 du 15 janvier 2009 et le décret n° 2011-1874 du 14 décembre 2011 ;
 - arrêté du 16 décembre 2011, modifié par arrêté du 17 février 2012, relatif à l'application de l'article R.111-14 du code de la construction et de l'habitation.
- Code des postes et des communications électroniques :
 - articles D 407-1, D 407-2 et D. 407-3 (Décret n° 97-684 du 30 mai 1997) ;
 - articles L 33-1 et L. 33-6 ;
 - décision n° 2009-1106 du 22 décembre 2009 et n° 2010-1312 du 14 décembre 2010 de l'ARCEP ;
- NF EN 50085 « Système de goulottes et de conduits-profilés pour installations électriques ».
- NF EN 61386 « Systèmes de conduits pour la gestion du câblage ».
- NF EN 50173 « Systèmes génériques de câblage ».
- NF EN 50174-2 « Technologie de l'information – Installation de câblage. Partie 2
Planification et pratiques de l'installation à l'intérieur des bâtiments ».
- NF EN 50174-3 « Technologie de l'information – Installation de câblage. Partie 3
Planification et pratiques de l'installation à l'extérieur des bâtiments ».
- NF EN 61537 « Système de chemin de câbles et systèmes d'échelle à câbles ».
- NF C 15-100 du 5/12/2002 « Installations électriques à basse tension » et ses amendements A1 (08/2008), A2 (11/2008) et A3 (02/2010).
- UTE C 15-900 Ed mars 2006 « Cohabitation entre réseaux de communication et d'énergie. Installation des réseaux de communication ».
- UTE C 90-483 Ed avril 2007 « Câblage résidentiel des réseaux de communication ».
- NF T 54-018 « Tubes en polychlorure de vinyle non plastifié pour lignes souterraines de télécommunications ».
- NF P98-332 « Règles de distance entre les réseaux enterrés et règles de voisinage entre les réseaux et les végétaux - Chaussées et dépendances » et arrêté interministériel du 10 mai 2006 sur les distances entre conducteur électrique et câble de communications électroniques.
- NF EN 300 019-2-3 : « ingénierie de l'environnement (EE) – Conditions d'environnement et essais d'environnement des équipements de télécommunication – Partie 2-3 : spécification des essais environnementaux – Utilisation à poste fixe sur des sites protégés contre les intempéries (V2.3.1) »

Les normes françaises sont éditées et diffusées par l'Association Française de Normalisation (AFNOR) et par l'Union Technique de l'Electricité (UTE).

LA MUTUALISATION DES RESEAUX EN FIBRE OPTIQUE...

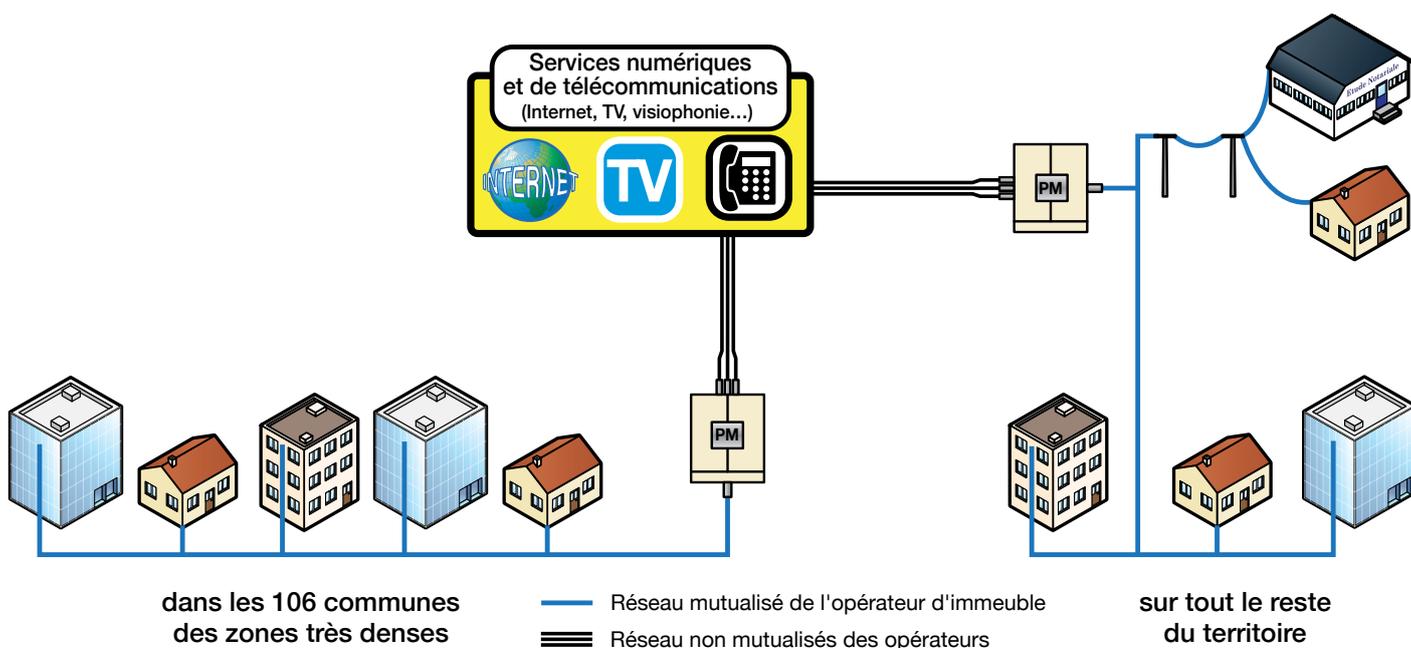
Dans un objectif de développement de la concurrence, le cadre réglementaire impose de **mutualiser les réseaux en fibre optique**. Ce principe s'applique à tous les opérateurs déployant des boucles locales FttH (Fiber to the Home, c'est-à-dire la fibre jusqu'à l'abonné), y compris dans le cadre d'un réseau d'initiative publique. En zones très denses (cf. ci-après), du fait de certaines dispositions réglementaires, la mutualisation concerne le plus souvent les réseaux en fibre optique à l'intérieur des immeubles. En dehors des zones très denses, la mutualisation concerne généralement

une partie plus importante du réseau, comme cela sera détaillé plus loin.

Le point de mutualisation (PM) est défini comme le point d'extrémité d'une ou de plusieurs lignes au niveau duquel la personne établissant ou ayant établi, dans un immeuble bâti ou exploitant une ligne de communications électroniques à très haut débit en fibre optique, donne accès à des opérateurs à ces lignes en vue de fournir des services de communications électroniques aux utilisateurs finals correspondants.

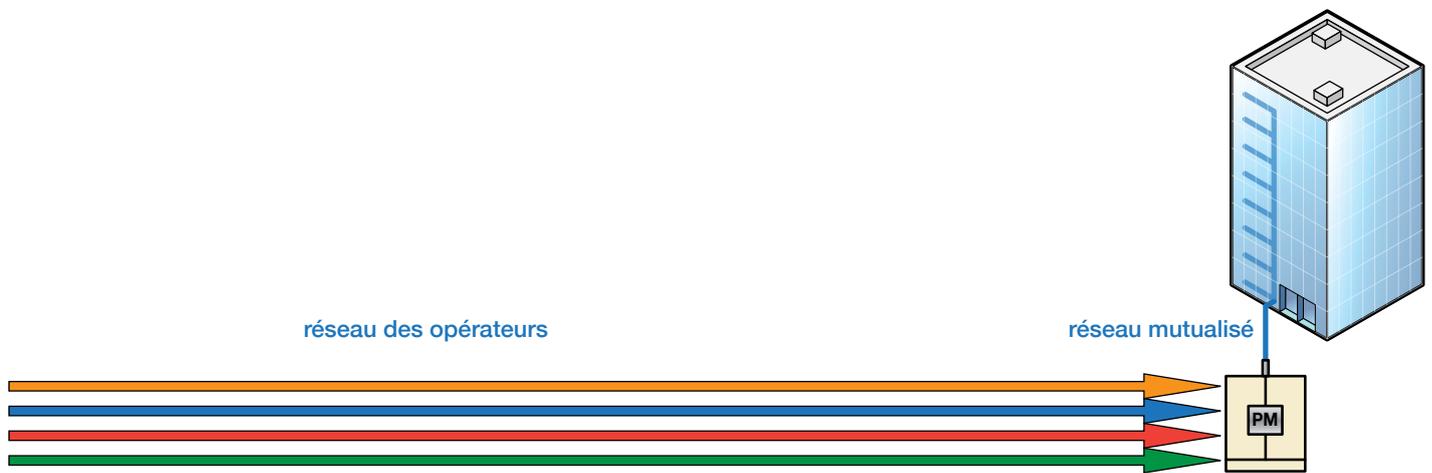
En dehors des zones très denses, il est généralement situé sur le domaine public ou dans des locaux techniques.

Dans tous les cas, la pose du PM est à la charge de l'opérateur d'immeuble ou de l'opérateur de point de mutualisation.



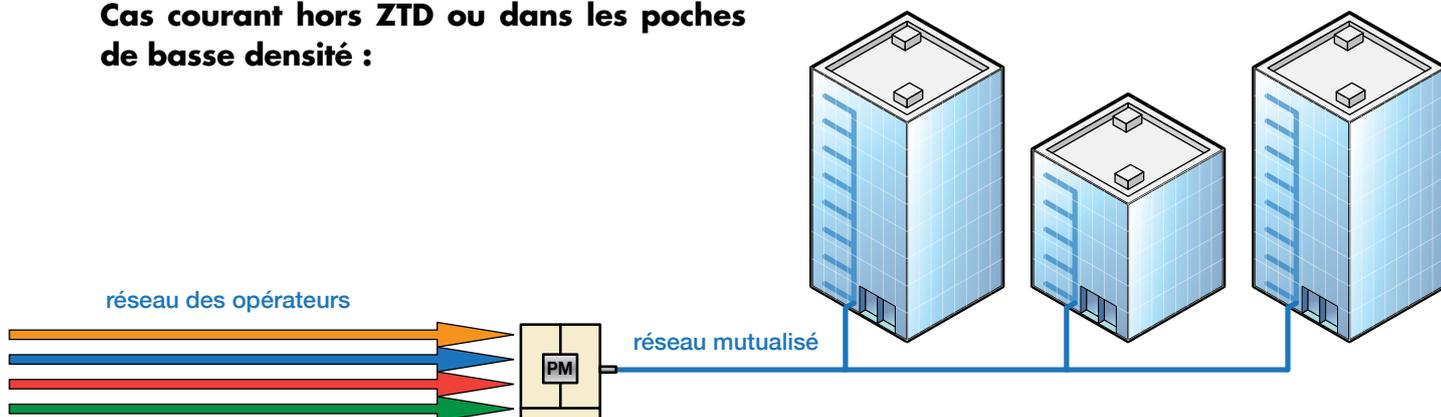
Dans les communes classées en zones très denses (site internet de l'ARCEP pour prendre connaissance de la liste des 106 communes concernées), la rentabilité structurelle, le cadre réglementaire et l'historique des déploiements antérieurs permettent à chaque opérateur de pouvoir disposer d'un réseau horizontal au plus près des immeubles.

Cas courant en zones très denses (ZTD) :



En effet, dans les zones très denses, le tissu urbain est majoritairement composé d'immeubles collectifs. Dans ce cas, le point de mutualisation peut être situé en pied d'immeuble. Les réseaux des opérateurs commerciaux (réseaux horizontaux) peuvent ainsi s'interconnecter avec le réseau mutualisé. Le réseau mutualisé (ici le réseau vertical) est exploité par un opérateur d'immeuble qui peut être distinct de l'opérateur commercial, qui fournira des services à l'utilisateur final.

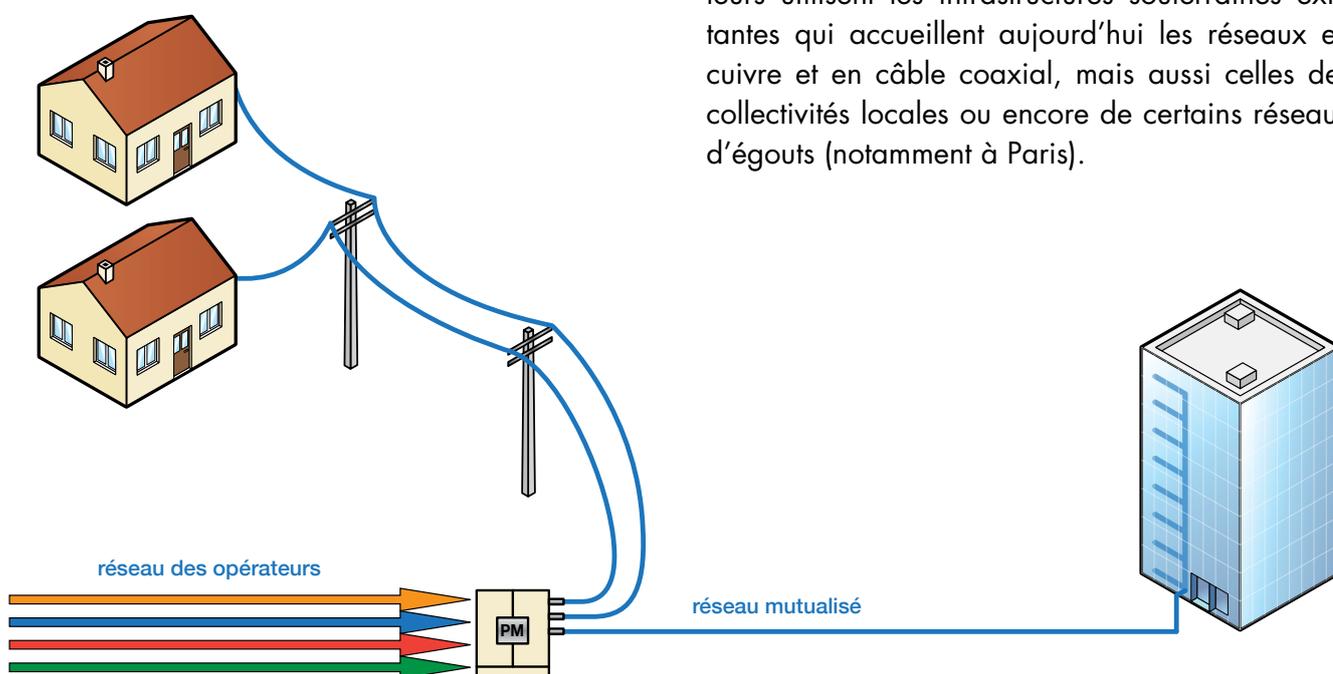
Cas courant hors ZTD ou dans les poches de basse densité :



En dehors des zones très denses et/ou dans les poches de basse densité des ZTD,

on trouve davantage de maisons individuelles ou de petits immeubles. Dans ce cas, qui est celui auquel s'intéresse le présent guide, le point de mutualisation se situe sur le domaine public ou dans des locaux techniques.

Pour déployer leurs réseaux en fibre optique dans les rues jusqu'au point de mutualisation, les opérateurs utilisent les infrastructures souterraines existantes qui accueillent aujourd'hui les réseaux en cuivre et en câble coaxial, mais aussi celles des collectivités locales ou encore de certains réseaux d'égouts (notamment à Paris).



LE RACCORDEMENT FINAL ET SON IMPORTANCE

On appelle raccordement final l'ensemble des opérations consistant à établir physiquement une continuité optique entre le Dispositif de Terminaison intérieur optique (DTIo) situé à l'intérieur d'un logement ou local professionnel et un Point de Branchement Optique (PBo) situé suivant la typologie de l'immeuble adressé, à l'intérieur ou à l'extérieur du site à raccorder.

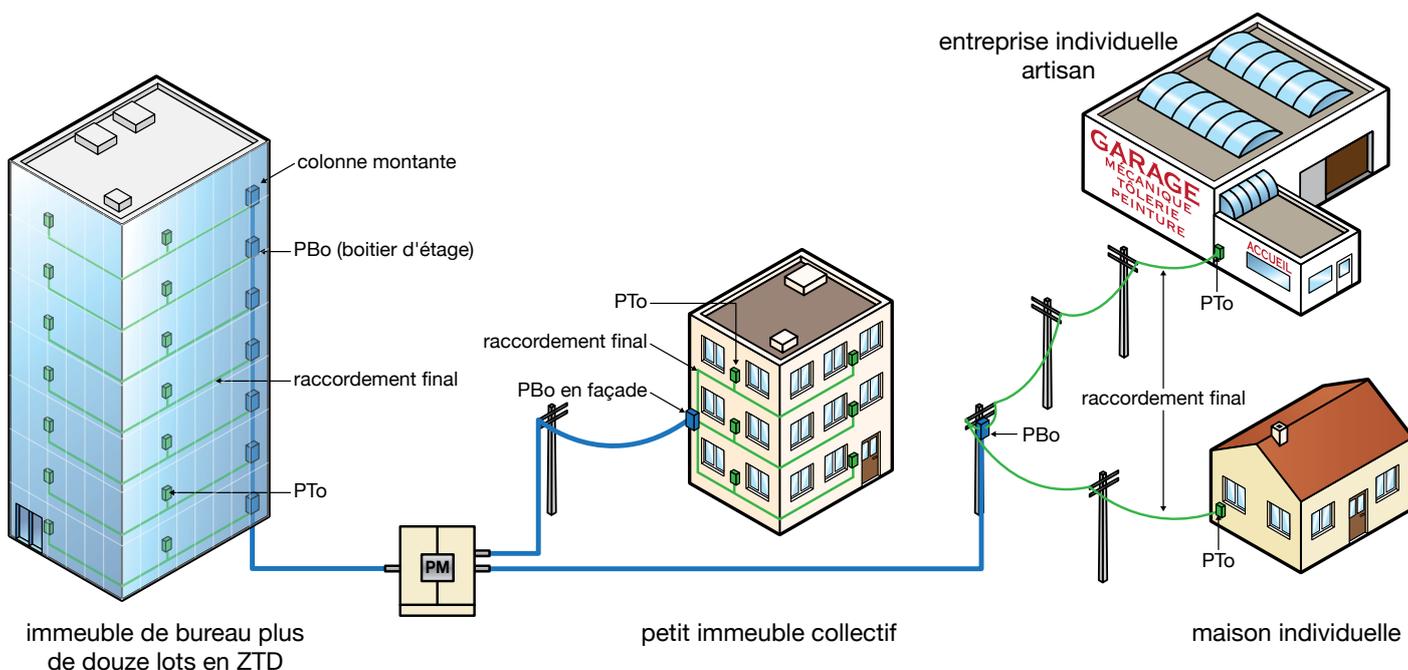
Le raccordement final est l'étape qui permet de garantir l'accès à un réseau de fibre optique. à la suite de cette opération, le logement passe en effet du statut de « raccordable » (PM-PBo) à celui de

« raccordé » (PM-DTIo) et l'utilisateur final peut alors bénéficier de services.

Les deux paramètres clés du raccordement final pour une maison individuelle sont :

- la matérialisation du lieu d'implantation du PBo, pour les maisons individuelles : en chambre, en borne, en façade ou sur poteau,
- le cheminement du câble optique qui comprend deux segments :
 - un premier segment du PBo au point de démarcation situé en limite de propriété privée, installé par l'opérateur,
 - un deuxième segment du point de démarcation jusqu'au DTIo ou PTo, qui peut être installé par le maître d'ouvrage.

Le raccordement final des différents types d'immeubles (y compris la maison individuelle) :



Ont collaboré à l'élaboration de ce guide pratique :



Objectif fibre remercie tout particulièrement les collaborateurs de ces entreprises qui ont apporté leur expertise au service de l'élaboration de ce guide pratique.

OBJECTIF FIBRE

Objectif fibre est une plateforme de travail ouverte aux acteurs concrètement impliqués dans le déploiement de la fibre optique, volontaires pour identifier et lever les freins opérationnels à un déploiement massif, en produisant des outils pratiques d'intérêt multisectoriel.

Ce guide pratique est le fruit d'un travail collectif ayant réuni la plupart des acteurs des filières des communications électroniques et électriques.



Avec la participation de :



Travaux réalisés en lien avec la **Mission Très Haut Débit**



objectif-fibre.fr