

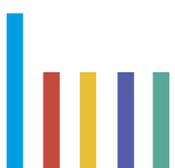
objectif fibre



Guide Pratique

Raccordement des
**immeubles professionnels
et d'entreprises neufs**
au réseau en
fibre optique mutualisé FttH

2019



Avant-propos

Ti consequere impores aut ex et acia dolore, conseni hillaccumque etur reped qui imolorum latustrum re viducie ndisque con rerum is dolessedis nihilit ullabore corro berehenia nonseque consed quis quiam ent quias ut lis estia ipidest laborerum eligeni endit, sed quas alisqui delestium quatem ventisquodis eum hiciur molore idi aliqui dipsandi alit ero ium veniet isquaec aeptin num quame expersperum re sedi occus nam quam, am, cum ipsae sitions erferum fuga. Nam unt.

Ernam iste pernatem. Ut omnis estint fugit lacesto comni officit imilitatur, quid exerum que quis ea eosapienim dolorum et volor sitaquam illa volupta sit, solor aut harchicab ius velignis aliquam, il ipsant opta volo ma ea qui beritem nate quis acepudae pa voloriti que cullam is reicitae magnihil et asperru ptibusciist dolut velestint hilles minisqui blab inctatum eum solent eum nonseque et int voluptatior re lab id et, tem fugiatur, vent, qui con nem hillestis que vel istiscid ento es at eum fugit, inisi nempelent aligend essitiures aut fuga. Ximus re, cusam, sim fugia solorisci odias etur andit dolessersere laborum fuga. Emos nis entem ellorpores dolorendicab intur, sed mil magnis doluptas undandes dolut volorem qui solecesed quam nonsequatem qui is voluptas quisicieniet ut ad ent volupta quostotam sinvelectur solorectes quos autempelit aut od quia cus que et et voluptas dolor rerume ventestrum aut reribus est unt quiae cum facearciis minciem tibusciis ducius.

Ita voluptat. Tempere solorero estiuscit dolor sitatecae. Rio totas pictorerit aliberchil ipis ulpa doluptatur, sit, optatur mi, ut lab inus escipsam repudit iminvent acimajorae sum, nonsedit odiam re pro dolupti omnimo omnis elliquae nat.

Odigend untem. Ulparundant id quiatur aut labo. Tem quiae acim es eossimi, conetur, voloribus, sendendis eum quam quoditaqui tem rest maion parum re expliquunt, officim verecearum venimus evel es aut volupta nonseque sunt.

Accaborrum eum acculpa netus et re cusdam esto bea cone nim nobit faccus.

Ossuntur ad que estempor suntinv elition sequia corum quiatur, auda nit doluptate iniam, ute nobitia quibus maioriore doluptati unt.

Pid exeressit harchillore in nimillu ptiaecum quaectium volupti berum iniae alitibus, que de volorit

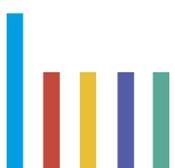
quuntia volesti onsendaepe quia dunt quatur, quatis rem cum non ex est, venesciendi rem eliquae non consed utem labo. Itatias inienim voluptium lique plit, vid eumquam que num et, as et officimil idel mil mo eos nimporporro eat re et arum delit litibus ipsum faccupatata solupta tempore ctaquate non eniendae exerumendion pos mos eaquodiores aboescia eosandae. Hit occates cus qui rempores vendella dolorunt, tempori nis veror moloritates que sus quis mos eveleniatur? lbus consequi ut quatestiumet pore in re et et lab ius explandendus simil magnim est, inctur?

Epudit fuga. Ur a est, sam ut ut voluptate venda num harit voloribusam nat eatquia con re nis dolor maximus si res dollupici aut et que vent landebis et officie nimilitius dolo ea inust, ut dis assit ex etur sed moditia erchilliquam aut porum aliquis ad es maioriatior abore amus estint pa dolupid iosandam reri cus et aut adi autas dunt.

Olor at. Mus aut ut es autem labo. Et perchicitat ad quas maximo rrundae rumendae connime ntiatur? Accusan tioriat? Tiatiam ex eariat, oditibus quodi delia nonsendant, soluptat audis et quam cus earum exceatem quistib usciasperia sumquos maio. Ebitaquia solore, quisit et eos rae vent fugia veribus que velitinctati doluptatem que cone pre volo earumqu iderum fuga. Arcienim labo. Num, sit derciis deliasped que et, sandel molorer eperum ipsandebit quaectem vella nis doluptatquae quam si delit ullorit velit, veliqui te et estiaspelit accus, offic te niat exerum sequiatium quatem oluptatint que dendeliasint eossit estistem quae didid eum quos diorerum sitis dolupta dem nonserum fugiatur, sit estemqu asperupitati omnihil iaeped qui teturiti

Musae. Ga. Nequi officie nimagni hilliqui coneseque et rernate sus denditatis ese nossitinci sed que min etur asit voluptatur?

Ficimuscil et rescis escisciet, inimaio quaspid id quo que sime si accus, suntibe atiorum quo bea quid expliqua cum voloris et magnimus, volorum que volent aut litium non con commolum autatio officii strume veliqui ut faccupatped quia arioris nime eium non rerepra dolores tiandit, que volorati ut es dolorup tasped molecup tatatiis dolut esent pratiost, tem. Ut qui re moluptatis remquam rero magnis mil ipicia volorep eliqui dolorum ationsequis dollandi consequi oditetur re velibus, con consentota di quo



Avant-propos

Ti consequere impores aut ex et acia dolore, conseni hillaccumque etur reped qui imolorum latustrum re viducie ndisque con rerum is dolessedis nihilit ullabore corro berehenia nonseque consed quis quiam ent quias ut lis estia ipidest laborerum eligeni endit, sed quas alisqui delestium quatem ventisquodis eum hiciur molore idi aliqui dipsandi alit ero ium veniet isquaec aeptin num quame expersperum re sedi occus nam quam, am, cum ipsae sitions erferum fuga. Nam unt.

Ernam iste pernatem. Ut omnis estint fugit lacesto comni officit imilitatur, quid exerum que quis ea eosapienim dolorum et volor sitaquam illa volupta sit, solor aut harchicab ius velignis aliquam, il ipsant opta volo ma ea qui beritem nate quis acepudae pa voloriti que cullam is reicitae magnihil et asperru ptibusciist dolut velestint hilles minisqui blab inctatum eum solent eum nonseque et int voluptatior re lab id et, tem fugiatur, vent, qui con nem hillestis que vel istiscid ento es at eum fugit, inisi nempelent aligend essitiures aut fuga. Ximus re, cusam, sim fugia solorisci odias etur andit dolessersere laborum fuga. Emos nis entem ellorpores dolorendicab intur, sed mil magnis doluptas undandes dolut volorem qui solecesed quam nonsequatem qui is voluptas quisicieniet ut ad ent volupta quostotam sinvelectur solorectes quos autempelit aut od quia cus que et et voluptas dolor rerume ventestrum aut reribus est unt quiae cum facearciis minciem tibusciis ducius.

Ita voluptat. Tempere solorero estiuscit dolor sitatecae. Rio totas pictorerit aliberchil ipis ulpa doluptatur, sit, optatur mi, ut lab inus escipsam repudit iminvent acimajorae sum, nonsedit odiam re pro dolupti omnimo omnis elliquae nat.

Odigend untem. Ulparundant id quiatur aut labo. Tem quiae acim es eossimi, conetur, voloribus, sendendis eum quam quoditaqui tem rest maion parum re expliquunt, officim verecearum venimus evel es aut volupta nonseque sunt.

Accaborrum eum acculpa netus et re cusdam esto bea cone nim nobit faccus.

Ossuntur ad que estempor suntinv elition sequia corum quiatur, auda nit doluptate iniam, ute nobitia quibus maioriore doluptati unt.

Pid exeressit harchillore in nimillu ptiaecum quaectium volupti berum iniae alitibus, que de volorit

quuntia volesti onsendaepe quia dunt quatur, quatis rem cum non ex est, venesciendi rem eliquae non consed utem labo. Itatias inienim voluptium lique plit, vid eumquam que num et, as et officimil idel mil mo eos nimporporro eat re et arum delit litibus ipsum faccupatata solupta tempore ctaquate non eniendae exerumendion pos mos eaquodiores aboescia eosandae. Hit occates cus qui rempores vendella dolorunt, tempori nis veror moloritates que sus quis mos eveleniatur? lbus consequi ut quatestiumet pore in re et et lab ius explandendus simil magnim est, inctur?

Epudit fuga. Ur a est, sam ut ut voluptate venda num harit voloribusam nat eatquia con re nis dolor maximus si res dollupici aut et que vent landebis et officie nimilitius dolo ea inust, ut dis assit ex etur sed moditia erchilliquam aut porum aliquis ad es maioriatior abore amus estint pa dolupid iosandam reri cus et aut adi autas dunt.

Olor at. Mus aut ut es autem labo. Et perchicitat ad quas maximpor rundae rumendae connime ntiatur? Accusan tioriatu? Tiatiam ex eariatur, oditibus quodi delia nonsendant, soluptat audis et quam cus earum exceatem quistib usciasperia sumquos maio. Ebitaquia solore, quisit et eos rae vent fugia veribus que velitinctati doluptatem que cone pre volo earumqu iderum fuga. Arcienim labo. Num, sit derciis deliasped que et, sandel molorer eperum ipsandebit quaectem vella nis doluptatquae quam si delit ullorit velit, veliqui te et estiaspelit accus, offic te niat exerum sequiatium quatem oluptatint que dendeliasint eossit estistem quae didid eum quos diorerum sitis dolupta dem nonserum fugiatur, sit estemqu asperupitati omnihil iaeped qui teturiti

Musae. Ga. Nequi officie nimagni hilliqui coneseque et rernate sus denditatis ese nossitinci sed que min etur asit voluptatur?

Ficimuscil et rescis escisciet, inimaio quaspid id quo que sime si accus, suntibe atiorum quo bea quid expliqua cum voloris et magnimus, volorum que volent aut litium non con commolum autatio officii strume veliqui ut faccupatped quia arioris nime eium non rerepra dolores tiandit, que volorati ut es dolorup tasped molecup tatatiis dolut esent pratiost, tem. Ut qui re moluptatis remquam rero magnis mil ipicia volorep eliqui dolorum ationsequis dollandi consequi oditetur re velibus, con consentota di quo



Préface

Ti consequere impores aut ex et acia dolore, conseni hillaccumque etur reped qui imolorum latustrum re viducie ndisque con rerum is dolessedis nihilit ullabore corro berehenia nonseque consed quis quiam ent quias ut lis estia ipidest laborerum eligeni endit, sed quas alisqui delestium quatem ventisquodis eum hiciur molore idi aliqui dipsandi alit ero ium veniet isquaec aeptin num quame expersperum re sedi occus nam quam, am, cum ipsae sitions erferum fuga. Nam unt.

Ernam iste pernatem. Ut omnis estint fugit lacesto comni officit imilitatur, quid exerum que quis ea eosapienim dolorum et volor sitaquam illa volupta sit, solor aut harchicab ius velignis aliquam, il ipsant opta volo ma ea qui beritem nate quis acepudae pa voloriti que cullam is reicitae magnihil et asperru ptibusciist dolut velestint hilles minisqui blab inctatum eum solent eum nonseque et int voluptatior re lab id et, tem fugiatur, vent, qui con nem hillestis que vel istiscid ento es at eum fugit, inisi nempelent aligend essitiures aut fuga. Ximus re, cusam, sim fugia solorisci odias etur andit dolessersere laborum fuga. Emos nis entem ellorpores dolorendicab intur, sed mil magnis doluptas undandes dolut volorem qui solecesed quam nonsequeatem qui is voluptas quisicieniet ut ad ent volupta quostotam sinvelectur solorectes quos autempelit aut od quia cus que et et voluptas dolor rerume ventestrum aut reribus est unt quiae cum facearciis minciem tibusciis ducius.

Ita voluptat. Tempere solorero estiuscit dolor sitatecae. Rio totas ipictorerit aliberchil ipis ulpa doluptatur, sit, optatur mi, ut lab inus escipsam repudit iminvent acimajorae sum, nonsedit odiam re pro dolupti omnimo omnis elliquae nat.

Odigend untem. Ulparundant id quiatur aut labo. Tem quiae acim es eossimi, conetur, voloribus, sendendis eum quam quoditaqui tem rest maion parum re expliquunt, officim verecearum venimus evel es aut volupta nonseque sunt.

Accaborrum eum acculpa netus et re cusdam esto bea cone nim nobit faccus.

Ossuntur ad que estempor suntinv elition sequia corum quiatur, auda nit doluptate iniam, ute nobitia quibus maioriore doluptati unt.

Pid exeressit harchillore in nimillu ptiaecum quaectium volupti berum iniae alitibus, que de volorit

quuntia volesti onsendaepe quia dunt quatur, quatis rem cum non ex est, venesciendi rem eliquae non consed utem labo. Itatias inienim voluptium lique plit, vid eumquam que num et, as et officimil idel mil mo eos nimporporro eat re et arum delit litibus ipsum faccupatata solupta tempore ctaquate non eniendae exerumendion pos mos eaquodiores aboescia eosandae. Hit occates cus qui rempores vendella dolorunt, tempori nis veror moloritates que sus quis mos eveleniatur? lbus consequi ut quatestiumet pore in re et et lab ius explandendus simil magnim est, inctur?

Epudit fuga. Ur a est, sam ut ut voluptate venda num harit voloribusam nat eatquia con re nis dolor maximus si res dollupici aut et que vent landebis et officie nimilitius dolo ea inust, ut dis assit ex etur sed moditia erchilliquam aut porum aliquis ad es maioriatior abore amus estint pa dolupid iosandam reri cus et aut adi autas dunt.

Olor at. Mus aut ut es autem labo. Et perchicitat ad quas maximpor rundae rumendae connime ntiatur? Accusan tioriat? Tiatiam ex eariatur, oditibus quodi delia nonsendant, soluptat audis et quam cus earum exceatem quistib usciasperia sumquos maio. Ebitaquia solore, quisit et eos rae vent fugia veribus que velitinctati doluptatem que cone pre volo earumqu iderum fuga. Arcienim labo. Num, sit derciis deliasped que et, sandel molorer eperum ipsandebit quaectem vella nis doluptatquae quam si delit ullorit velit, veliqui te et estiaspelit accus, offic te niat exerum sequiatium quatem oluptatint que dendeliasint eossit estistem quae didid eum quos diorerum sitis dolupta dem nonserum fugiatur, sit estemqu asperupitati omnihil iaeped qui teturiti

Musae. Ga. Nequi officie nimagni hilliqui coneseque et rernate sus denditatis ese nossitinci sed que min etur asit voluptatur?

Ficimuscil et rescis escisciet, inimaio quaspid id quo que sime si accus, suntibe atiorum quo bea quid expliqua cum voloris et magnimus, volorum que volent aut litium non con commolum autatio officii strume veliqui ut faccupatped quia arioris nime eium non rerepra dolores tiandit, que volorati ut es dolorup tasped molecup tatatiis dolut esent pratiost, tem. Ut qui re moluptatis remquam rero magnis mil ipicia volorep eliqui dolorum ationsequis dollandi consequi oditetur re velibus, con consentota di quo



Préface

Ti conseqe impores aut ex et acia dolore, conseni hillaccumque etur reped qui imolorum latustrum re viducie ndisque con rerum is dolessedis nihilit ullabore corro berehenia nonseque consed quis quiam ent quias ut lis estia ipidest laborerum eligeni endit, sed quas alisqui delestium quatem ventisquodis eum hiciur molore idi aliqui dipsandi alit ero ium veniet isquaec aeptin num quame expersperum re sedi occus nam quam, am, cum ipsae sitions erferum fuga. Nam unt.

Enam iste pernatem. Ut omnis estint fugit lacesto comni officit imilitatur, quid exerum que quis ea eosapienim dolorum et volor sitaquam illa volupta sit, solor aut harchicab ius velignis aliquam, il ipsant opta volo ma ea qui beritem nate quis acepudae pa voloriti que cullam is reicitae magnihil et asperru ptibusciist dolut velestint hilles minisqui blab inctatum eum solent eum nonseque et int voluptatior re lab id et, tem fugiatur, vent, qui con nem hillestis que vel istiscid ento es at eum fugit, inisi nempelent aligend essitiures aut fuga. Ximus re, cusam, sim fugia solorisci odias etur andit dolessersere laborum fuga. Emos nis entem ellorpores dolorendicab intur, sed mil magnis doluptas undandes dolut volorem qui solecesed quam nonsequatem qui is voluptas quiscieniet ut ad ent volupta quostotam sinvelectur solorectes quos autempelit aut od quia cus que et et voluptas dolor rerume ventestrum aut reribus est unt quiae cum facearciis mincien tibusciiis ducius.

Ita voluptat. Tempere solorero estiuscit dolor sitatecae. Rio totas ipictorerit aliberchil ipis ulpa doluptatur, sit, optatur mi, ut lab inus escipsam repudit iminvent acimajorae sum, nonsedit odiam re pro dolupti omnimo omnis elliquae nat.

Odigend untem. Ulparundant id quiatur aut labo. Tem quiae acim es eossimi, conetur, voloribus, sendendis eum quam quoditaqui tem rest maion parum re expliquunt, officim verecearum venimus evel es aut volupta nonseque sunt.

Accaborrum eum acculpa netus et re cusdam esto bea cone nim nobit faccus.

Ossuntur ad que estempor suntinv elition sequia corum quiatur, auda nit doluptate iniam, ute nobitia quibus maioriore doluptati unt.

Pid exeressit harchillore in nimillu ptiaecum quaectium volupti berum iniae alitibus, que de volorit quuntia volesti onsendaepe quia dunt quatur, quatis rem cum non ex est, venesciendi rem eliquae non consed utem labo. Itatias inienim voluptium lique plit, vid eumquam que num et, as et officimil idel mil mo eos nimporporro eat re et arum delit litibus ipsum faccupatata solupta tempore ctaquate non eniendae exerumendion pos mos eaquodiores aboescia eosandae. Hit occates cus qui rempores vendella dolorunt, tempori nis veror moloritates que sus quis mos eveleniatur? Ibus consequi ut quatestiumet pore in re et et lab ius explandendus simil magnim est, inctur?

Epudit fuga. Ur a est, sam ut ut voluptate venda num harit voloribusam nat eatquia con re nis dolor maximus si res dollupici aut et que vent landebis et officie nimilitius dolo ea inust, ut dis assit ex etur sed moditia erchiliquam aut porum aliquis ad es maioriatior abore amus estint pa dolupid iosandam reri cus et aut adi autas dunt.

Olor at. Mus aut ut es autem labo. Et perchicitat ad quas maximpo rrundae rumendae comnime ntiatur? Accusan tioriatu? Tiatiam ex eariatu, oditibus quodi delia nonsendant, soluptat audis et quam cus earum exceatem quistib usciasperia sumquos maio. Ebitaquia solore, quisit et eos rae vent fugia veribus que velitinctati doluptatem que cone pre volo earumqu iderum fuga. Arcienim labo. Num, sit derciis deliasped que et, sandel molorer eperum ipsandebit quaectem vella nis doluptatquae quam si delit ullorit velit, veliqui te et estiaspelit accus, offic te niat exerum sequiatium quiatem oluptatint que dendeliasint eossit estistem quae ducid eum quos diorerum sitis dolupta dem nonserum fugiatur, sit estemqu asperupitati omnihil iaeped qui teturiti

Musae. Ga. Nequi officie nimagni hilliqui coneseque et rernate sus denditatis ese nossitinci sed que min etur asit voluptatur?

Ficimuscil et resciiis esciisciet, inimaio quaspit id quo que sime si accus, suntibe atiorum quo bea quid expliquia cum voloris et magnimus, volorum que volent aut litium non con commolum autatio officii strume veliqui ut faccupatasped quia arioris nime eium non rerepra dolores tiandit, que volorati ut es dolorup tasped molecup tatatiis dolut esent pratiost,



Introduction

1 – Pourquoi ce guide ?

Aujourd'hui, la réglementation impose d'installer un réseau de communications électroniques à très haut débit en fibre optique dans toutes les constructions neuves et dans certaines rénovations (dont le coût ne dépasserait pas 5% du coût global de la rénovation). Ce guide annule et remplace le guide « installation d'un réseau en fibre optique dans les immeubles d'entreprises neufs » version 2015. Il vise à préparer le raccordement de toute nouvelle construction d'immeubles d'entreprises (comprenant des locaux à usage uniquement professionnel) à un réseau en fibre optique mutualisé, désigné par le terme FttH (Fiber to the Home – Fibre jusqu'à l'abonné).

Il concerne également certaines rénovations ainsi que les Zones d'Aménagement Concerté.

Il a pour ambition de répondre aux nombreuses interrogations des professionnels concernés :

- comment concevoir et construire le réseau de communications électroniques à très haut débit interne à l'immeuble ?
- qu'impose la réglementation ?
- quels matériels utiliser ?

- quelles sont les règles de l'art dans ce domaine ?
- quels contrôles effectuer ?

A partir de diverses situations rencontrées en secteur urbain ou diffus, ce guide préconise des solutions concrètes applicables à chaque cas recensé. Il expose les bonnes pratiques qui président à la construction d'un réseau optique interne au bâtiment neuf en s'appuyant sur la réglementation et les normes en vigueur.

La création de surfaces nouvelles dans des bâtiments existants (par surélévation ou addition) ou le changement d'affectation de locaux résidentiels convertis en locaux professionnels (et vice versa) sont également visés.

La loi Macron du 6 août 2015, dans son volet traitant du numérique, prévoit qu'un réseau en fibre optique soit installé dans les bâtiments collectifs existants faisant l'objet de travaux de rénovation nécessitant une demande de permis de construire. Cette obligation s'impose au Maître d'Ouvrage à moins que le coût d'installation du réseau n'apparaisse disproportionné par rapport au coût des travaux projetés.

2 – Les objectifs de ce guide ?

Ce guide a été conçu pour aider les professionnels en rappelant les bonnes pratiques qui s'appliquent à la construction d'un réseau optique de qualité dans l'immeuble (ou la zone d'aménagement entreprises ou résidentielle) et son raccordement au réseau optique mutualisé (FttH), en s'appuyant sur les normes et la réglementation en vigueur.

Le respect des règles qui y sont rappelées permet :

- de consigner en un seul document ce qu'on appelle plus communément les règles de l'art dans le domaine,
- de déployer un réseau optique dans le bâtiment (ou la zone aménagée) depuis le tableau de communication dans la gaine technique du local à usage professionnel jusqu'au point de raccordement, en solution monofibre ou multifibres,
- de créer les conditions favorables pour raccorder le câblage interne du local à ce réseau,
- de desservir les locaux à usage professionnel des

futurs occupants en très haut débit par la technologie FttH, et ce, sans intervention pour travaux de construction complémentaires,

- de mutualiser le pré-câblage entre différents opérateurs de services dans le cadre d'une convention signée avec l'opérateur d'immeuble,
- aux premiers occupants d'accéder aux services Très Haut Débit dès leur entrée dans les lieux.

Ce guide prend en compte les règles de la norme NF C 15-100 qui régit les installations électriques en France, et concerne tout ce qui est situé en aval du disjoncteur d'abonné, ainsi que l'arrêté du 3 août 2016 relatif à l'application de l'article R111-14 du Code de la construction et de l'habitation, principalement pour réaliser le raccordement en fibre optique des locaux à usages résidentiels ou professionnels (les principaux textes législatifs et réglementaires en vigueur figurent en annexe de ce document).

Ce guide présente les grands principes régissant l'installation électrique, sans se vouloir exhaustif en termes de préconisations techniques : d'autres documents comme ceux des industriels par exemple, peuvent donc être consultés pour un plus grand niveau de détail.



■ 2.1 Il apporte des réponses quelle que soit la nature du projet

Ce guide s'adresse à deux types d'acteurs distincts, les constructeurs de locaux professionnels et les aménageurs de zones d'activité. Il concerne tous les locaux à l'exception de ceux relevant exclusivement de l'usage résidentiel (guide 2016) ainsi que ceux pour lesquels le guide 2017 a pu déjà apporter une réponse (locaux individuels à usage résidentiel ou professionnel).

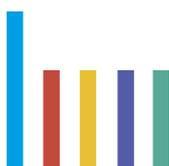
Le tableau ci-dessous renvoie le lecteur aux parties le concernant en fonction de ses attentes et de la nature de son projet qu'il est amené à traiter.

A	B	C	D	E
Immeuble en lots multiples avec un seul gestionnaire	Immeuble indivisible (locaux individuels à usage professionnel)	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 et R111-1	L111-5-1 et R111-1	L111-5-1 et R111-14	L111-5-1 et R111-1	L111-5-1 et R111-1

(*) pour les recommandations relatives à la typologie :

- C, se référer au guide Objectif Fibre 2016 « 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).

- B, se référer au guide Objectif Fibre 2017 « raccordement et câblage des locaux individuels neufs », qui traite une grande partie des cas hors sites industriels et sièges grandes entreprises.





2.2 Définitions des immeubles professionnels



Cas A : immeuble en lots multiples avec un seul gestionnaire

Ce sont des immeubles construits pour la location de surface de bureaux ou 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.



Cas B : immeuble indivisible (locaux individuels compris 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 autonomes devant être directement connectés au réseau FttH.



Cas C : immeuble mixte (résidentiel et professionnel) traité dans le guide 2016

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



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 ou un opérateur d'aménagement privé.

Un parc d'activité (industriel ou tertiaire) 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.



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 ou un opérateur d'aménagement privé 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

3 – A qui s'adresse ce guide ?

Ce guide de bonnes pratiques s'adresse à tous les acteurs de la construction :

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

4 – Pourquoi la fibre optique ?

Le FttH (Fiber to the Home) favorise la performance et la fiabilité de l'infrastructure passive.

Ce réseau est adapté et présente de nombreux atouts pour répondre aux besoins des usages résidentiels et professionnels actuels et à venir :

- Performance, débit, un même confort simultanément pour tous les utilisateurs ;
- Fiabilité : un service identique quel que soit l'environnement ;
- Faible latence permettant par exemple des flux Visio de qualité ;
- Pas d'affaiblissement : la performance pour tous les sites y compris s'ils sont excentrés.

5 – Des besoins en débits de plus en plus importants

L'internet et les technologies de l'information et de la communication font désormais partie de notre quotidien.

Ces services qui simplifient et enrichissent notre vie de tous les jours sont de plus en plus gourmands en débit. Ils nécessitent aussi une transmission des données quasi instantanée, et, parce qu'on ne se contente plus de recevoir de l'information, les mêmes débits pour envoyer des fichiers vers le cœur du réseau que dans l'autre sens deviennent indispensables.

Le FttH ... une technologie pérenne !

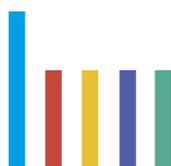
Le FttH est la seule architecture qui assure un lien en fibre optique de bout en bout, c'est-à-dire du réseau de l'opérateur ou du fournisseur d'accès à internet jusqu'à l'intérieur du local professionnels.

Les réseaux très haut débit, la Fibre notamment, sont au cœur de la révolution digitale qui transforme aujourd'hui le monde des entreprises.

Le déploiement de la fibre pour l'ensemble des logements et locaux à usage professionnel met en œuvre une architecture permettant de proposer des raccordements FttH pour les particuliers et des raccordements FttE (fiber to the enterprise – fibre jusqu'à l'entreprise) pour les professionnels et entreprises. Dans ce présent guide, on parlera de FttH, avec une acceptation FttE implicite.

L'internet et les technologies de l'information et de la communication font désormais partie de notre quotidien, chez nous comme au travail. En un temps très court, les nouveaux usages créés par les technologies de l'information et de la communication (TIC) et les réseaux numériques (dont l'internet) se sont imposés auprès du grand public et des entreprises. 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 et, parce qu'on ne se contente plus de recevoir de l'information, les mêmes débits pour envoyer des fichiers vers le cœur du réseau. 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. 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 !

Le FttH est la seule technologie qui assure un lien en fibre optique de bout en bout c'est-à-dire du réseau de l'opérateur ou du fournisseur d'accès à l'internet jusqu'à l'intérieur des locaux de l'abonné. Pour cette raison simple, le FttH est aujourd'hui la technologie la plus performante pour un accès à l'internet fixe.

Avec la fibre optique, on peut ...

• échanger des données et fichiers volumineux

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

• 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'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) et sécurité (sauvegarde régulière des données en ligne).

• abolir les distances, éviter certains déplacements et bénéficier d'outils de travail collaboratif

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. Les réunions peuvent être aussi riche qu'en présentiel, grâce à des outils de partage de documents par exemple.

• télétravailler

Les collaborateurs de l'entreprise peuvent travailler depuis leur domicile dans les mêmes conditions que s'ils étaient au bureau (accès aux outils bureautiques, visioconférence avec des collaborateurs ou des clients éloignés géographiquement, conception assistée par ordinateur, transmission de plans, ...).

• profiter d'une médiathèque professionnelle étendue

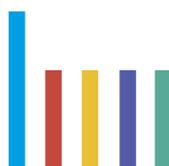
Le développement de nouveaux services de téléchargement de contenus (images, logiciels,...) en ligne permet à l'utilisateur d'avoir accès à une grande quantité de médias sans se déplacer, en quelques secondes.

• se former

Le développement des MOOC, 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 outils.

• mettre en place de la télésurveillance de locaux

La télésurveillance de locaux (industriels, bureaux, ...) peut facilement se généraliser.



6 – Les déploiements de réseaux FttH en France : un chantier qui s'accélère

En 2008, la loi de modernisation de l'économie a établi des règles au déploiement et à la mutualisation des réseaux FttH et a confié à l'Arcep le soin d'en préciser les modalités. L'Autorité a ainsi défini un cadre qui favorise l'investissement efficace et le co-investissement des opérateurs. C'est sur ce cadre que le Gouvernement s'appuie pour mettre en œuvre le Plan France Très Haut Débit qui vise à articuler l'investissement privé et l'investissement public dans des réseaux de qualité.

La zone d'initiative privée comprend plus de 20 millions de locaux et rassemble les zones très denses réglementaires, soit plus de six millions de locaux, et une partie des zones moins denses réglementaires (environ 14 millions, généralement situés dans et autour de villes moyennes). Cette partie des zones moins denses relevant de l'initiative privée est communément appelée « zone AMII » : elle a été initialement définie en 2011 à la suite d'un appel à manifestation d'intention d'investissement organisé par le gouvernement. Les opérateurs Orange et SFR ont indiqué leur intention de couvrir cette zone et ont pris des engagements contraignants auprès du Gouvernement pour couvrir 3600 communes.

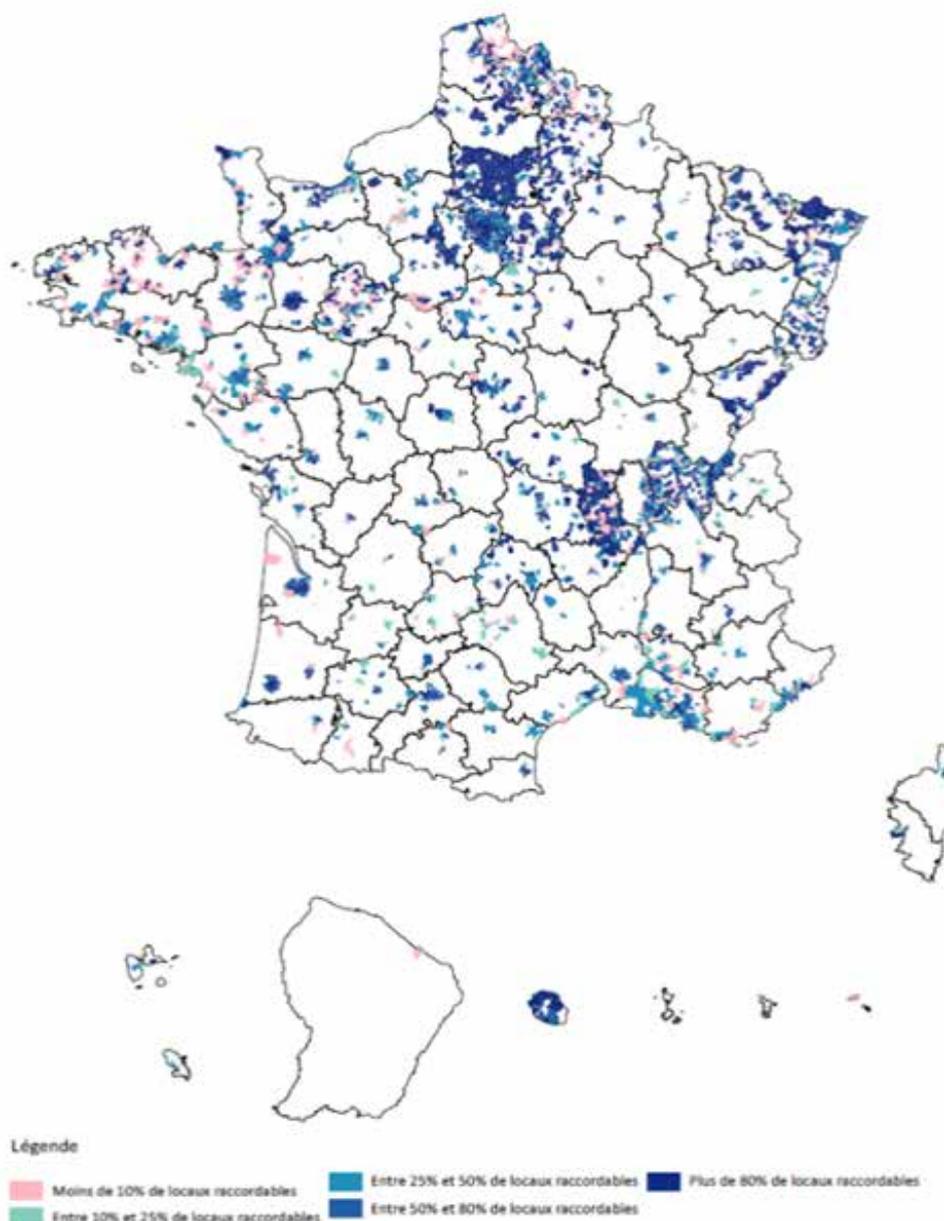
La zone d'initiative publique est complémentaire de la zone d'initiative privée. Elle regroupe environ 16 millions de locaux et correspond en général à des territoires plus ruraux. Les déploiements y sont réalisés par des collectivités territoriales dans le cadre de réseaux d'initiative publique (RIP) et plus récemment dans le cadre d'appel à manifestation d'engagements locaux (AMEL) dont la grande majorité des projets est élaborée suivant le Plan France Très Haut Débit.

Au cours de l'année 2018, environ 3 millions de locaux ont été rendus raccordables sur l'ensemble du territoire, contre 2 millions l'année précédente, portant le nombre total de locaux raccordables à la fin de l'année 2018 à plus de 13,5 millions¹.

¹Source : ARCEP - Observatoire trimestriel des marchés de gros de communications électroniques (services fixes haut et très haut débit) en France - Résultats du 4^{ème} trimestre 2018. Cet observatoire est trimestriel et téléchargeable sur le site de l'Arcep (www.arcep.fr).



État des déploiements des réseaux en fibre optique jusqu'à l'abonné au 31 décembre 2018



Des enjeux structurants et de nouvelles obligations

Le déploiement des réseaux à très haut débit en fibre optique et l'usage des technologies de l'information représentent d'importants enjeux de développement tant économiques que sociaux.

Pour les entreprises et le monde économique, les réseaux à très haut débit et le numérique constituent un facteur important de production de richesses en stimulant la croissance et l'innovation ainsi qu'en renforçant la compétitivité dans un marché mondialisé.

Pour permettre aux futurs occupants de disposer des différents services de télécommunication dès leur emménagement, il est particulièrement important pour le Maître d'Ouvrage d'insérer la prestation de câblage FttH dans le planning TCE (tous corps d'état) et de respecter une planification prévisionnelle de livraison le plus tôt possible, prenant en compte les délais réglementaires¹.

¹Détail en annexe - pages 118-119 - « Jalons réglementaires » version guide immeubles 2016





Le cadre juridique

Cadre réglementaire

Combien faut-il poser de fibres ?

Préconisations pour les immeubles à usage professionnel répondant au R 111-1

Installation de lignes (câbles optiques)

Équipement en infrastructures d'accueil (fourreaux, supports,...)

Installation et mise à disposition du réseau optique

Trois codes réglementent l'établissement de la partie terminale des lignes de communications électroniques en fibre optique : le code des postes et des communications électroniques, le code de la construction et de l'habitation et le code de l'urbanisme. Les décisions et recommandations de l'Autorité de régulation des communications électroniques et des postes (ARCEP) viennent compléter ce dispositif juridique.

Dans les bâtiments existants, l'installation de la partie terminale (à partir de la limite de propriété jusqu'au DTI) du réseau optique est réalisée par les opérateurs de communications électroniques.

Dans les bâtiments à construire, c'est au promoteur, à l'aménageur ou au propriétaire qu'il incombe d'installer ce réseau optique.

Au même titre que les autres réseaux, ce pré-équipement est à la charge du maître d'ouvrage.

■ 1.1 Cadre réglementaire (contexte juridique)

Le décret n° 2009-52 du 15/01/2009 relatif à l'installation de lignes de communications électroniques à très haut débit en fibre optique dans les bâtiments neufs, pris en application de la loi n° 2008-776 du 4/08/2008 de modernisation de l'économie demande au maître d'ouvrage d'équiper en lignes de communications électroniques à très haut débit en fibre optique :

- les immeubles à usage d'habitation ou à usage mixte, groupant plusieurs lots pour lesquels une demande de permis de construire a été déposée à compter du 1er/04/2012
- les immeubles groupant uniquement des locaux à usage professionnel pour lesquels une demande de permis de construire a été déposée à compter du 1er/01/2010 pour les immeubles de moins de 25 locaux, et du 1er/01/2011 pour les plus de 25 locaux,
- les immeubles groupant plusieurs logements ou locaux à usage professionnel faisant l'objet de travaux soumis à permis de construire à compter du 1er/07/2017, lorsque le coût des travaux d'équipement reste inférieur à 5% du coût des travaux couverts par le permis de construire (PC),
- les locaux individuels à usage de logement ou professionnel pour lesquels une demande de permis de construire a été déposée à compter du 1er/10/2016,

- les lotissements pour lesquels une demande de permis de construire ou une demande de permis d'aménager a été déposée à compter du 1er/10/2016.

La construction neuve inclut la surélévation de bâtiments anciens et les additions aux bâtiments anciens (article R111-1-1 du CCH).

Cette installation constitue la partie terminale du réseau FttH. Elle est mutualisée entre tous les opérateurs de services et dessert chacun des lots. Par convention, le propriétaire ou les copropriétaires la met à la disposition d'un opérateur, alors appelé opérateur d'immeuble. Celui-ci l'ouvre aux opérateurs commerciaux fournisseurs d'accès à l'internet qui lui en font la demande.

Loi pour la croissance, l'activité et l'égalité des chances économiques, dite loi Macron, du 6/08/2015 : l'extension des obligations de fibrage. La loi Macron a notamment pour objectif de faciliter le déploiement de la fibre optique et l'accès au très haut débit. Elle complète la loi de modernisation de l'économie (LME) de 2008, qui imposait d'installer un réseau optique mutualisé dans les bâtiments groupant plusieurs lots, en élargissant cette obligation aux constructions individuelles et aux lotissements ainsi qu'à certaines rénovations dans la limite des 5% du coût des travaux que le permis de construire englobe (cf. décret n° 2017-832 du 5 mai 2017 relatif à l'application de l'article L. 111-5-1-2 du CCH). Elle fait aussi état du statut de « zone fibrée » visant à exempter de pose de lignes de communication électronique en cuivre dans les projets immobiliers implantés dans ladite zone. En date du 27/07/2017, par décision n° 2017-0972, l'Arcep a proposé au ministre chargé des communications électroniques les modalités et les conditions d'attribution du statut de « zone fibrée » ainsi que les obligations pouvant être attachées à l'attribution de ce statut (décision publiée au Journal officiel le 19/09/2017). L'arrêté du 6 décembre 2018 entérine les modalités et conditions d'attribution du dit « statut » tel que proposé par l'Arcep. Conformément à l'article R. 111-14 du CCH, tous les bâtiments neufs à usage résidentiel ou professionnel doivent donc être équipés d'un réseau en fibre optique à très haut débit : un local individuel à usage résidentiel ou professionnel est concerné au même titre qu'un bâtiment groupant plusieurs logements ou bureaux, ou un lotissement nouvellement créé.

Loi de modernisation de l'économie de 2008, article L 111-5-1 du CCH
Base de l'obligation d'équipement en réseaux d'accès en fibre optique des immeubles neufs

**Loi n°2015-990
du 6 août 2015 Loi MACRON**
étend l'obligation de fibrage
à tous les bâtiments

Article R.111-14 du CCH
Cadre d'application de la loi dans le cas
des immeubles résidentiels ou mixtes.

Article R.111-1 du CCH
Cadre d'application de la loi dans le
cas
des immeubles professionnels.

Article R.111-14 et R.111-1 du CCH
Cadre d'application de la loi à tous les immeubles
(locaux individuels compris)

**Arrêté du 16/12/2011 modifié par
l'arrêté du 17/02/2012 relatif à
l'application de l'article R 111-14 du CCH**
Précisions du cadre d'application
jugées indispensables

Quelques points (non exhaustifs) :

- Desserte de chacun des logements ou locaux à usage professionnel par un réseau de communications électroniques à très haut débit en fibre optique.
- Ces lignes relient chaque logement, avec au moins une fibre par logement, à un point de raccordement dans le bâtiment.
- Le bâtiment doit disposer d'une adduction d'une taille suffisante [...]
- Convention entre le propriétaire ou le syndicat de copropriétaires et l'opérateur d'immeuble (renvoi aux conditions de l'article L.33.6 du CPCE).
- Dans les zones à forte densité [...], l'obligation peut-être portée jusqu'à quatre fibres par logement.
- Les dispositions [...] sont applicables à tous les bâtiments ayant fait l'objet d'une demande de permis de construire déposée à partir du 1^{er} avril 2012.

**Arrêté du 16/12/2011 modifié par
l'arrêté du 17/02/2012 relatif à
l'application de l'article R 111-14
du CCH**
Précisions du cadre d'application
jugées non indispensables

Quelques points (non exhaustifs) :

- Desserte, en un point au moins, de chacun des locaux à usage professionnel par un réseau de communications électroniques à très haut débit en fibre optique.
- Ces lignes relient chaque local, avec au moins une fibre par local, à un point de raccordement dans le bâtiment.
- Le bâtiment doit disposer d'une adduction d'une taille suffisante [...]
- L'obligation [...] s'applique aux immeubles dont le permis de construire est délivré après le 1^{er} janvier 2010 ou, s'ils groupent plus de 25 locaux, après le 1^{er} janvier 2011.

**Décret n° 2016-1182 du 30 août 2016 modifiant
l'arrêté du 17/02/2012**
Précisions du cadre d'application
jugées indispensables

- Les bâtiments comprenant uniquement un ou plusieurs locaux à usage professionnel doivent être équipés de lignes de communications électroniques à très haut débit en fibre optique.
- Tous les bâtiments d'habitation doivent être pourvus des lignes téléphoniques nécessaires à la desserte de chacun des logements en cuivre, à l'exception des bâtiments situés en zone de statut «zone fibrée», au sens de l'article L. 33-11 du code des postes et des communications électroniques, et sous réserve qu'ils soient pourvus de lignes de communications électroniques à très haut débit en fibre optique desservant chacun des logements.
- L'obligation d'installer des lignes de communications électroniques à très haut débit en fibre optique s'applique aussi aux locaux individuels à usage de logement ou professionnel pour lesquels une demande de permis de construire a été déposée à compter du 1^{er} octobre 2016,
- Les lotissements pour lesquels une demande de permis de construire ou une demande de permis d'aménager a été déposée à compter du 1^{er} octobre 2016 sont aussi soumis aux mêmes règles.

**Arrêté du 03/08/2016 intègre dans
le R111-14 une ou toutes parties de la
NF C 15-100 traitant des réseaux
de communication.**

Quelques points (non exhaustifs) :

- Les dispositions sont applicables aux bâtiments pour lesquels la demande de permis de construire ou la déclaration préalable de travaux est déposée à partir du 1^{er} septembre 2016
- Chaque logement et local à usage professionnel dispose d'une installation intérieure comportant les dispositifs de terminaisons et de brassages (ce dernier placé dans le tableau de communication).
- L'installation intérieure comporte un câblage en étoile [...]

**Décret n° 2017-832 du 5 mai 2017 relatif à
l'application de l'article L. 111-5-1-2 du code
de la construction et de l'habitation**

« Art. R. 111-14 A. - Sont soumis à l'obligation prévue à l'article L. 111-5-1-2 les immeubles groupant plusieurs logements ou locaux à usage professionnel faisant l'objet de travaux de rénovation soumis à permis de construire, sauf lorsque le coût des travaux d'équipement en lignes de communications électroniques à très haut débit en fibre optique, y compris les travaux induits, est supérieur à 5 % du coût des travaux faisant l'objet du permis de construire.

Disposition législative

Disposition réglementaire, décret d'application

Précisions jugées utiles à l'application des dispositions précédentes

■ 1.2 Combien faut-il poser de fibres ?

Les règles applicables en matière de déploiement des réseaux optiques ont été définies par l'Arcep. Elles concernent l'ensemble du territoire national, sauf les zones très denses (ZTD), aujourd'hui 106 communes, où s'appliquent des modalités particulières de déploiement. Dans ces ZTD existent toutefois des quartiers moins densément peuplés, appelés poches de basse densité, dans lesquels ces modalités ne s'appliquent pas.

Avant d'établir le projet de réseau optique du futur bâtiment ou lotissement, le maître d'ouvrage vérifiera sur le site de l'Arcep dans quel type de zone il se situe : zone très dense, poche de basse ou haute densité d'une ZTD ou reste du territoire.

Il pourra consulter pour cela la carte dynamique publiée par l'Arcep sur son site <https://cartefibre.arcep.fr> dans le menu « zones réglementaires ».

Je consulte la carte interactive sur le site

<https://cartefibre.arcep.fr> (vue zone réglementaire)

Dans les communes des zones très denses, vérifie que le projet immobilier se situe dans :

une poche de haute densité
ou
une poche de basse densité

En ZTD			Hors ZTD	
Poche haute densité			Poche basse densité	Poche basse densité
> 12 locaux	< 12 locaux	< 12 locaux		
	Adduction de l'immeuble depuis un réseau d'assainissement visitable	Pas d'adduction depuis un réseau d'assainissement visitable		
Quadri Fibre	Quadri Fibre	au moins 1 Fibre	au moins 1 Fibre	au moins 1 Fibre
Point de mutualisation en immeuble*	Point de mutualisation en immeuble*	Point de mutualisation sur le domaine public	Point de mutualisation sur le domaine public	Point de mutualisation sur le domaine public

Un lotissement de plus de 12 lots n'est pas considéré comme un immeuble de plus de 12 locaux mais comme un lotissement de 12 locaux individuels.



■ 1.3 Préconisations pour les immeubles à usage professionnel répondant au R 111-1

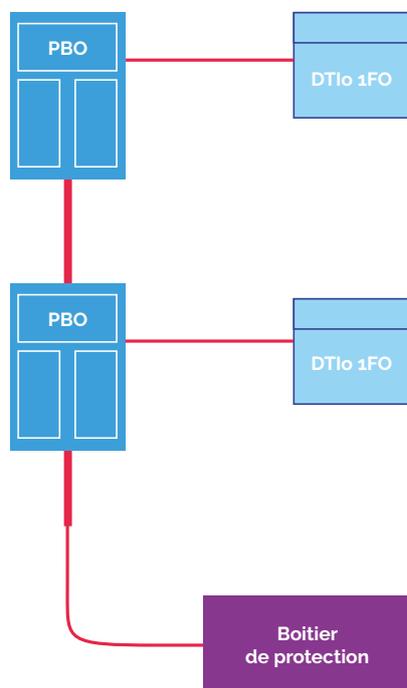
L'article R. 111-1 du code de la construction et de l'habitation (CCH) prévoit l'installation d'au moins une fibre par local dans les immeubles professionnels. En zones très denses, le cadre réglementaire de l'Arcep impose l'installation de quatre fibres par local dans les conditions décrites ci-après. Dans les zones très denses, pour répondre aux besoins des opérateurs utilisateurs de fibres dédiées mais aussi par souci de cohérence avec le cadre réglementaire de l'Arcep, il convient d'étendre aux immeubles professionnels les obligations prévues par l'article R. 111-14 du CCH.

Deux architectures sont possibles selon le type de zone et le nombre de lots de l'immeuble :

Immeubles situés :

- En dehors des ZTD
- En ZTD :
 - Dans les poches de basse densité des zones très denses
 - Dans les poches de haute densité des zones très denses, pour les immeubles < 12 lots non accessibles depuis un réseau d'assainissement visitable

Fig 1 : Règlementation initiale



Recommandation Objectif Fibre :

Installation de deux DTIO par local

Un minimum de 2 accès* en fibres optiques par local (raccordées au final au PM), semblerait adapté pour couvrir des besoins spécifiques à cette clientèle

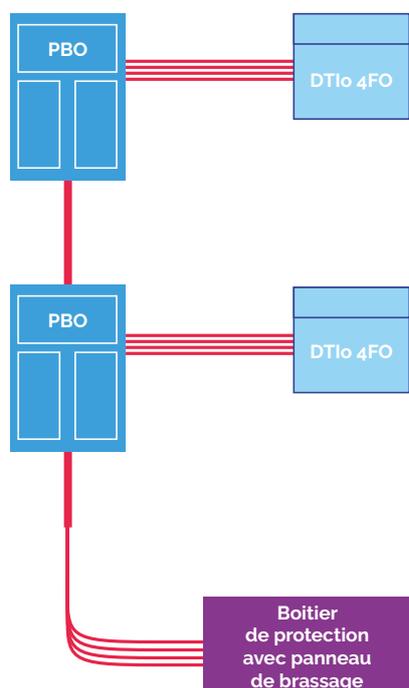
(*) 1 accès = 1 câble monofibre et 1 DTIO



Immeubles situés :

- En ZTD :
 - Dans les poches de haute densité, pour les immeubles ≥ 12 lots
 - Dans les poches de haute densité des zones très denses, pour les immeubles < 12 lots accessibles depuis un réseau d'assainissement visitable

Fig 2 : Réglementation initiale



Recommandation Objectif Fibre :

Installation de deux DTIO par local

Un minimum de 2 accès* en fibres optiques par local (raccordées au final au PM), semblerait adapté pour couvrir des besoins spécifiques à cette clientèle

(*) 1 accès = 1 câble quadri fibre et 1 DTIO

■ 1.4 Installation de lignes (câbles optiques)

Dans quel type de bâtiment ?

Selon l'article R111-14 du CCH, il est obligatoire d'installer un réseau en fibre optique dans les bâtiments collectifs pour desservir tous les logements ou locaux à usage professionnel, les bâtiments à usage mixte ainsi que tous les locaux individuels (habitation et/ou professionnels).

S'agissant des « bâtiments groupant plusieurs logements », l'article R111-14 du CCH relatif aux bâtiments à usage d'habitation ou mixte prévoit, pour

« tous les bâtiments ayant fait l'objet d'une demande de permis de construire déposée à partir du 1er avril 2012 », que des lignes en fibre optique relient « chaque logement, avec au moins une fibre par logement, à un point de raccordement dans le bâtiment » ; il indique que « dans les zones à forte densité et dans les conditions définies par l'arrêté du 16 décembre 2011, l'obligation peut être portée jusqu'à quatre fibres par logement ». L'obligation générale d'équipement en fibres optiques pesant sur les constructeurs d'immeubles d'habitation est reprise dans le code des postes et des communications électroniques à l'article D. 407-1 qui dispose que « les réseaux de



communications intérieurs aux immeubles groupant plusieurs logements sont construits par les promoteurs jusqu'aux dispositifs de connexion placés dans chaque logement conformément à l'article R111-14 du code de la construction et de l'habitation ».

L'arrêté d'application de l'article R111-14 du CCH du 16 décembre 2011, modifié par l'arrêté du 17 février 2012, précise un certain nombre de modalités de l'installation du réseau en fibre optique :

- le nombre de fibres à installer : « chaque logement ou local à usage professionnel est relié par au moins une fibre. Ce nombre est porté à quatre pour les immeubles d'au moins douze logements ou locaux à usage professionnel situés dans une des communes définies en annexe », à savoir les communes correspondant aux « zones très denses » défini par l'ARCEP (liste sur le site de l'ARCEP) ;
- les points de raccordement et de terminaison : pour chaque logement ou local professionnel, le chemin optique continu, matérialisé par le câble optique et les fibres qui le composent, commence au niveau des « points de raccordement situés dans un local ou un espace dédié, accessible à tout moment, à proximité du point de pénétration dans l'immeuble », et va jusqu'à un dispositif de terminaison intérieur optique « placé dans le tableau de communication » (et donc au niveau de la gaine technique du logement conformément à la norme NF C 15-100) de chaque logement ou local à usage professionnel ;
- L'identification et le repérage des fibres, nécessaires en vue de leur activation ultérieure par un opérateur de communications électroniques, s'effectuent au niveau du point de raccordement, selon le principe décrit [au chapitre 5.4.4.2](#).
- La loi du 6 août 2015 pour la croissance, l'activité et l'égalité des chances économiques est venue étendre cette obligation :
- aux habitations et locaux à usage professionnel individuels pour lesquels une demande de permis de construire a été déposée à compter du 1er octobre 2016. Les surélévations de bâtiments existants et les additions à ces bâtiments sont également concernés ;
- aux immeubles groupant plusieurs logements ou locaux à usage professionnel faisant l'objet de travaux de rénovation soumis à permis de construire, sauf lorsque le coût des travaux d'équipement en lignes de communications électroniques à très haut débit en fibre optique, y compris les travaux induits, est supérieur à 5 % du coût des travaux faisant l'objet du permis de construire ;
- aux lotissements neufs, c'est-à-dire aux terrains divisés et aménagés en vue de bâtir.

Références réglementaires :

- Loi n° 2008-776 du 4 août 2008 de modernisation de l'économie
- Loi n° 2015-990 du 6 août 2015 pour la croissance, l'activité et l'égalité des chances économiques dite Loi Macron
- Décret n° 2016-1182 du 30 août 2016 modifiant les articles R111-1 et R111-14 du Code de la construction et de l'habitation
- Article R111-14 du Code de la construction et de l'habitation.
- Arrêté du 3 août 2016 modifiant 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.
- Décret n° 2017-832 du 5 mai 2017 relatif à l'application de l'article L. 111-5-1-2 du code de la construction et de l'habitation dans le cadre de travaux soumis à un PC.
- Arrêté du 5 mai 2017 relatif aux modalités techniques de raccordement de logement ou local professionnel à une ligne de communication électronique à très haut débit en fibre optique.

La loi de modernisation de l'économie d'août 2008 (LME) a notamment entraîné la modification de l'article L 111-5-1 du CCH, en y ajoutant l'obligation, pour « les immeubles neufs groupant plusieurs logements ou locaux à usage professionnel », d'une « desserte de chacun des logements ou locaux à usage professionnel par un réseau [...] en fibre optique ».

La loi Macron d'août 2015 complète la LME de 2008, puisqu'elle étend l'obligation d'installer un réseau optique aux constructions individuelles et aux lotissements ainsi que lors de travaux de rénovation.

1.5 Equipement en infrastructures d'accueil (fourreaux, supports, etc.)

Ces équipements sont constitués de deux grandes catégories répondant à des régimes juridiques différents, développés ci-dessous.

1.5.1 Les infrastructures d'accueil à l'intérieur du bâtiment

Ces infrastructures d'accueil à l'intérieur du bâtiment sont constituées notamment des fourreaux, chambres, supports dans les limites du bâtiment (L111-5-1, R111-1, R111-14 du code de la construction et de l'habitation - CCH). La réglementation impose notamment le cheminement des câbles optiques par «des gaines ou passages réservés aux réseaux de communications électroniques» (R111-14, du CCH), situés dans les parties communes de l'immeuble, depuis un point de raccordement en pied d'immeuble jusqu'au dispositif de terminaison optique dans le logement.

1.5.2 Les infrastructures de génie civil constituant l'équipement propre d'adduction

Les équipements propres sont les infrastructures souterraines ou aériennes nécessaires et spécifiques à l'opération de construction qui constituent la partie horizontale d'adduction depuis le point de raccordement, placé dans l'immeuble à proximité du point de pénétration, jusqu'au point d'accès au réseau.

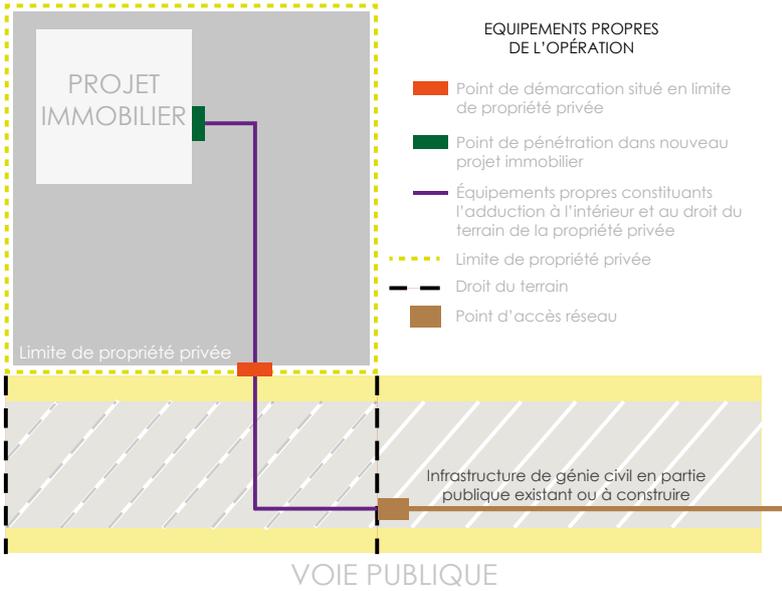
La notion d'équipement propre est issue de l'article L 332-15 du code de l'urbanisme qui détermine la prise en charge de leur réalisation et de leur financement par le constructeur du bâtiment, objet d'un permis de construire.

Ces équipements propres permettent le branchement sur les infrastructures de communications électroniques mutualisées ou non, situées sur le domaine public au droit du terrain, qui correspond à la superficie de la voirie et de ses dépendances (trottoirs,...) localisée dans le prolongement de la façade de la parcelle du terrain concerné.

L'article L 332-15 précise les obligations à la charge du bénéficiaire de l'autorisation de construire (ou d'aménager) en vue de la construction et du financement de l'équipement propre en matière d'adduction. Au titre de cet article un aménageur doit réaliser une infrastructure de génie civil qui va de l'entrée de chaque parcelle, lot (point de démarcation) jusqu'au point d'accès réseau sur le domaine public, en respect du droit du terrain. Cette infrastructure reste la propriété du bénéficiaire de l'autorisation de construire ou d'aménager, de lotir et ne peut en aucun cas être rétrocédée à l'opérateur de zone chargé du raccordement des lignes de communications électroniques en fibre optique.

NOTE

Le positionnement du point de démarcation (en limite de propriété) et l'adduction peuvent être demandés aux services d'urbanisme de la mairie. Ces derniers, en cas d'incertitude, inviteront les porteurs des projets à se rapprocher de l'opérateur chargé du déploiement de la fibre sur la zone.



1.5.3 Le dimensionnement de l'équipement propre

L'adduction est 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.

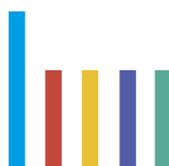
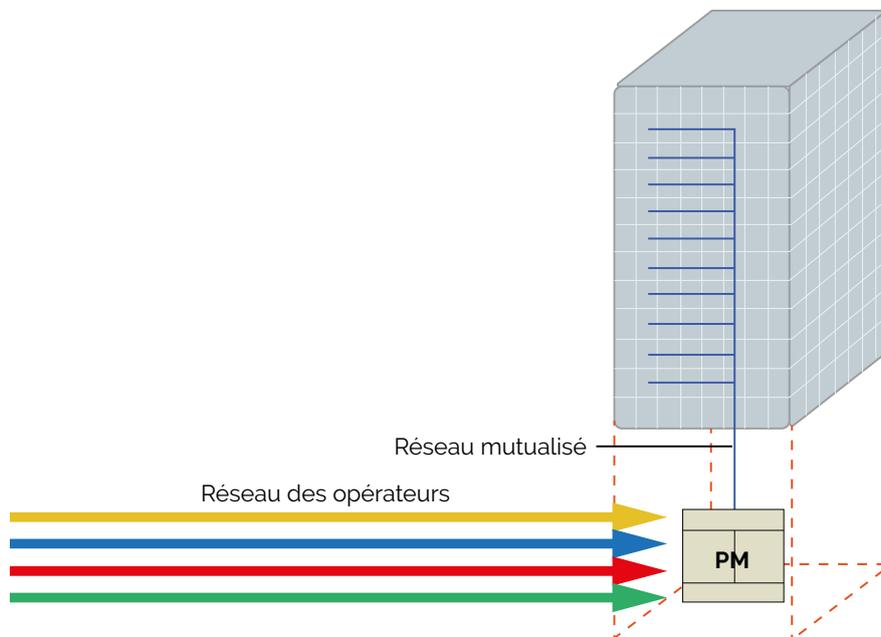
NOTE

Le réseau optique des bâtiments est desservi à partir d'un point de mutualisation situé sur le domaine public.
Par exception¹, dans les communes situées en zones très denses (ZTD), le point de mutualisation peut se trouver en pied d'immeuble, au niveau du point de raccordement.

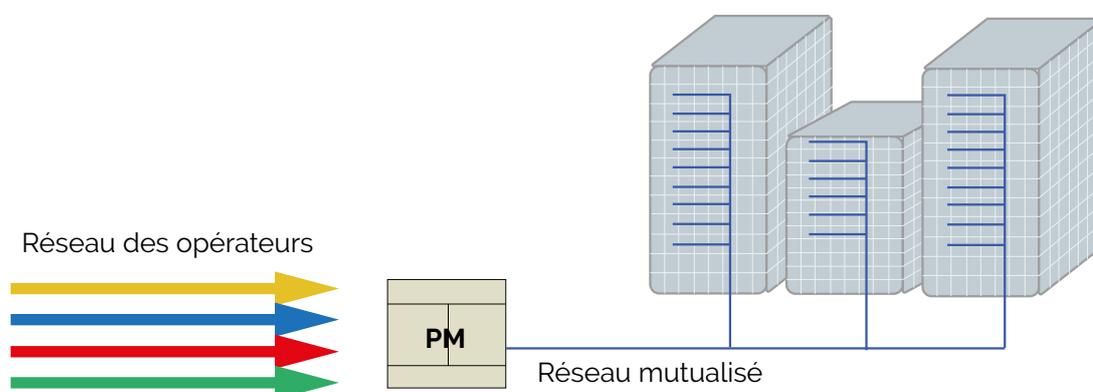
Ce cas de figure concerne les bâtiments d'au moins 12 lots, ainsi que tous les bâtiments, quel que soit le nombre de lots, accessibles par des galeries visitables d'un réseau d'assainissement lui-même visitable (décision Arcep n°2010-1312).

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

**Fig 3 : Emplacement du point de mutualisation
Cas courant en zones très denses (ZTD)**



**Fig 3.1 : Emplacement du point de mutualisation
Cas courant hors ZTD ou dans les poches de basse densité**



¹ Cf article 6 de la décision ARCEP n°2009-1106 :

Par dérogation au principe posé par l'article L. 34-8-3 du code des postes et des communications électroniques en vertu duquel le point de mutualisation se situe hors des limites de la propriété privée, ce point peut être placé dans ces limites dans le cas des immeubles bâtis des zones très denses qui soit comportent au moins 12 logements ou locaux à usage professionnel, soit sont reliés à un réseau public d'assainissement visitable par une galerie elle-même visitable.

■ 1.6 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 (voir guide pratique 2016).

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 ».

NOTE

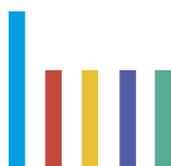
Il est recommandé d'intégrer l'installation du réseau en fibres optiques dans le lot « courants faibles », que cela soit dans le cadre d'une construction neuve ou d'une réhabilitation lourde. L'installation est effectuée par une entreprise qualifiée, généralement titulaire du marché « courants faibles ».

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

L'installateur mettra à disposition du maître d'ouvrage un exemplaire du dossier de récolement composé des différents documents cités en chapitre 8.5, le deuxième restant dans le point de raccordement (PR) lorsqu'il existe. Ce dossier sera ensuite transmis à l'opérateur d'immeuble désigné par le propriétaire ou les copropriétaires.

L'arrêté du 16 décembre 2011 relatif à l'application de l'article R111-14 du CCH précise que 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 », étant entendu que celle-ci doit être faite dans les règles de l'art.

L'article 8 de ce même arrêté dispose que « la mise à disposition à un opérateur de communications électroniques de l'installation fait l'objet d'une convention entre le propriétaire ou le syndicat de copropriétaires et cet opérateur ». L'opérateur d'immeuble est généralement un opérateur de communications électroniques, bien que cette fonction soit ouverte à tous (décision ARCEP 2009-1106).





Comment utiliser ce guide ?

Le guide : mode d'emploi

Différentes configurations possibles (voir pages 31 et 32 du Guide 2017)

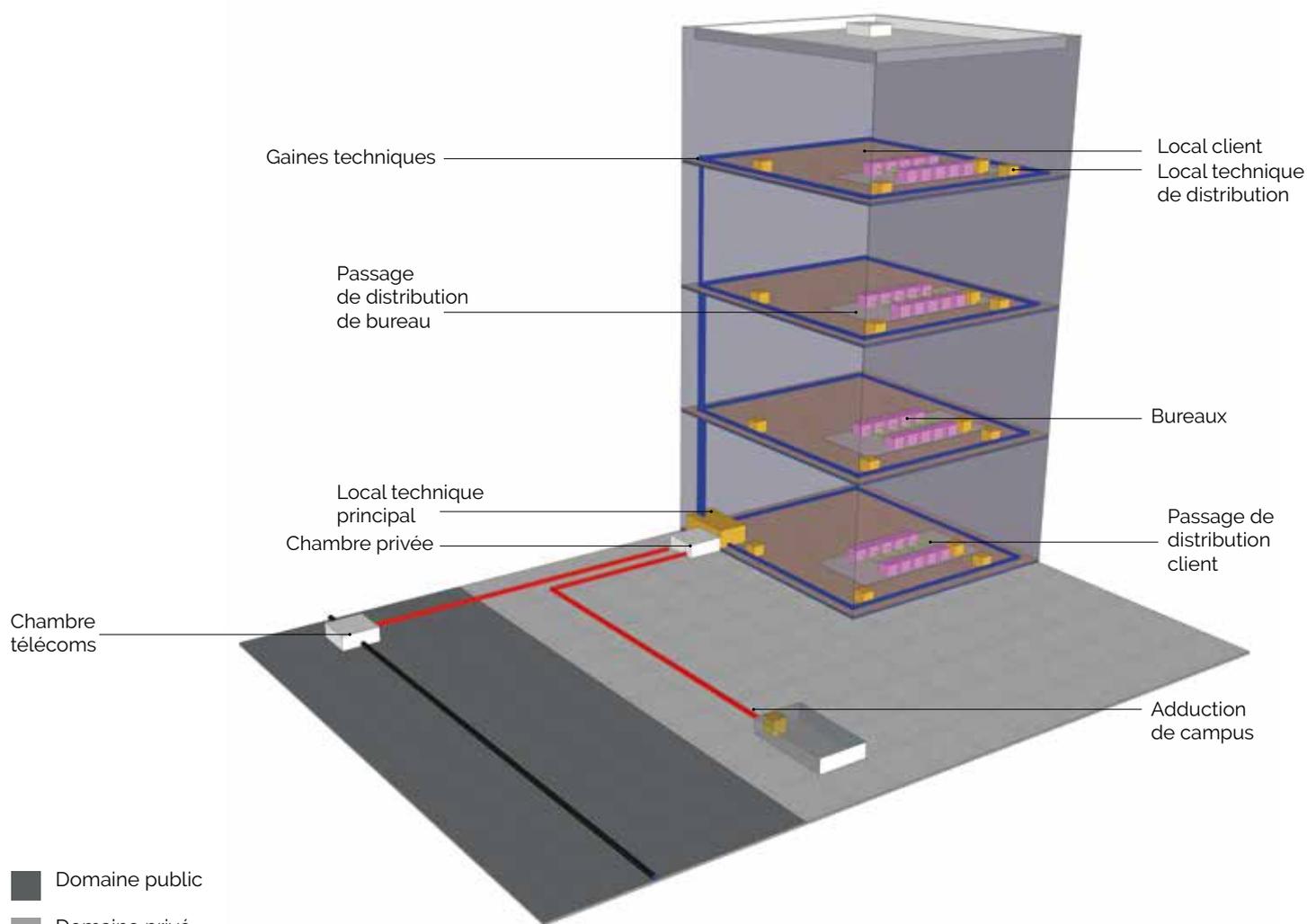
Différentes architectures réseaux propres au segment professionnel



1 - 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.

Adduction
Local technique et infrastructure de distribution
Colonne de communication
Distribution interne du local professionnel



2 - Différentes configurations possibles (voir pages 31 et 32 du Guide 2017)

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. Ce guide s'adresse à trois types d'acteurs distincts :

- les constructeurs de locaux industriels et professionnels,
- les aménageurs de zones d'activité (y/c artisanales),
- les formateurs.

NOTE

En résumé, le guide version 2019 concerne tous les locaux 100% professionnels en remplacement du guide version 2015 - Raccordement des locaux professionnels au réseau en fibre optique FttH. Pour rappel, les locaux relevant de l'usage collectif résidentiel ou mixte voir le guide version 2016 - Installation d'un réseau en fibre optique dans les constructions neuves à usage d'habitation ou à usage mixte.

Toutes zones confondues, la réglementation exige l'installation d'au moins une fibre optique (composant un accès), desservant chaque local à usage résidentiel ou professionnel.

Toutefois, dans les bâtiments neufs et rénovés avec Permis de Construire comportant des locaux à usage professionnel, il paraît pertinent de préconiser l'installation de deux accès optiques au moins par local professionnel (raccordés au final au PM), de manière à répondre aux besoins de cette clientèle spécifique. De même, pour les services dits « généraux » propres à la gestion de l'immeuble collectif ou d'entreprise, du site, plusieurs accès supplémentaires pourront être installés.

L'exception de porter à deux accès pour les locaux professionnels est une recommandation Objectif fibre.

La qualification de l'immeuble (moins ou plus de 12 locaux) reste associée au nombre de locaux à usage résidentiel ou professionnel et non au nombre d'accès (liens). Si pour les locaux à usage professionnel, il paraît pertinent de préconiser l'installation à minima de deux accès optiques par local, de même, des accès supplémentaires pour les services propres à l'immeuble, du lotissement ou de la ZA, viendront compléter le besoin en ressources.



Le nombre d'accès, bien que supérieur au nombre de locaux à usage résidentiel ou professionnel, n'aura aucune répercussion sur l'inscription du projet de construction parmi les catégories moins de 12 / supérieur ou égal à 12.

NOTE

Règlementaire :

1 logement - 1 accès

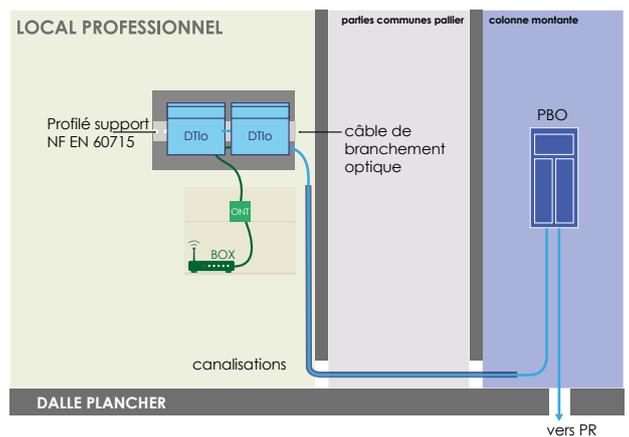
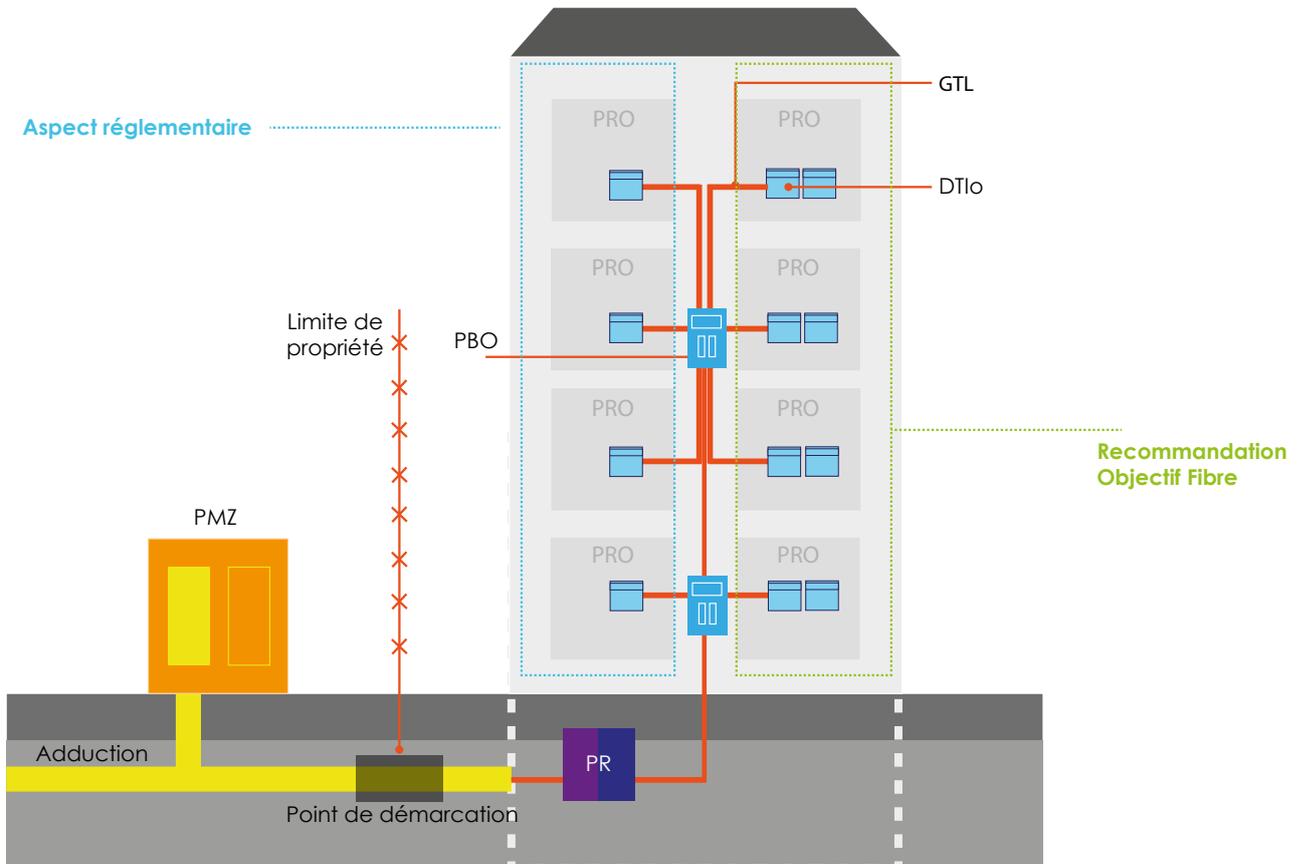
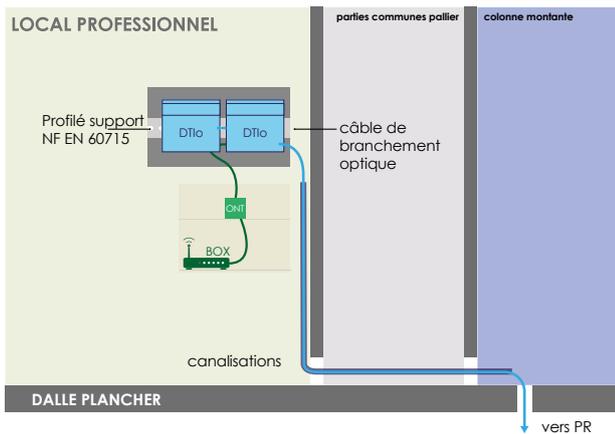
1 local professionnel - 1 accès

Recommandation Objectif Fibre

2 accès préconisés par local professionnel



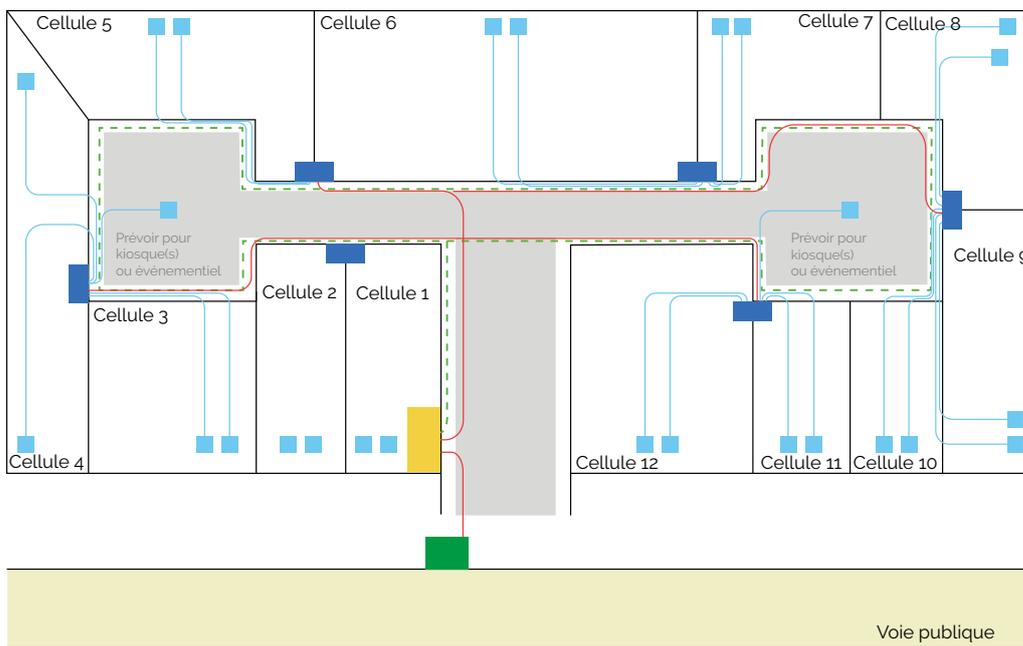
Fig 5 : Titre ?????



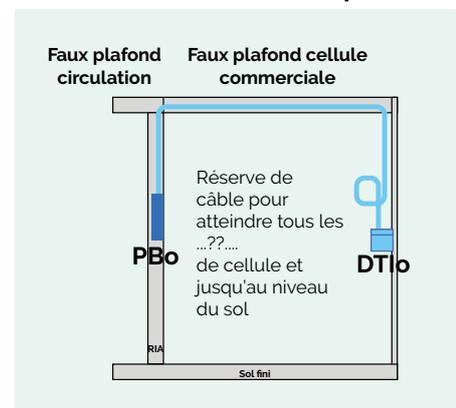
3 - Différentes architectures réseaux propres au segment professionnel

■ 3.1 Cas des immeubles en lots multiples avec un seul gestionnaire (centre commerciaux, immeuble multi enseignes, pépinières et hôtels d'entreprises)

Fig 6: Cas «centre commercial»



Zoom sur...
une cellule en coupe



- DTIo
- Point de démarcation
- Local technique
- PBo dans RA
- Adduction

Fig 7: Cas «multi enseignes» - répartition en plusieurs lots

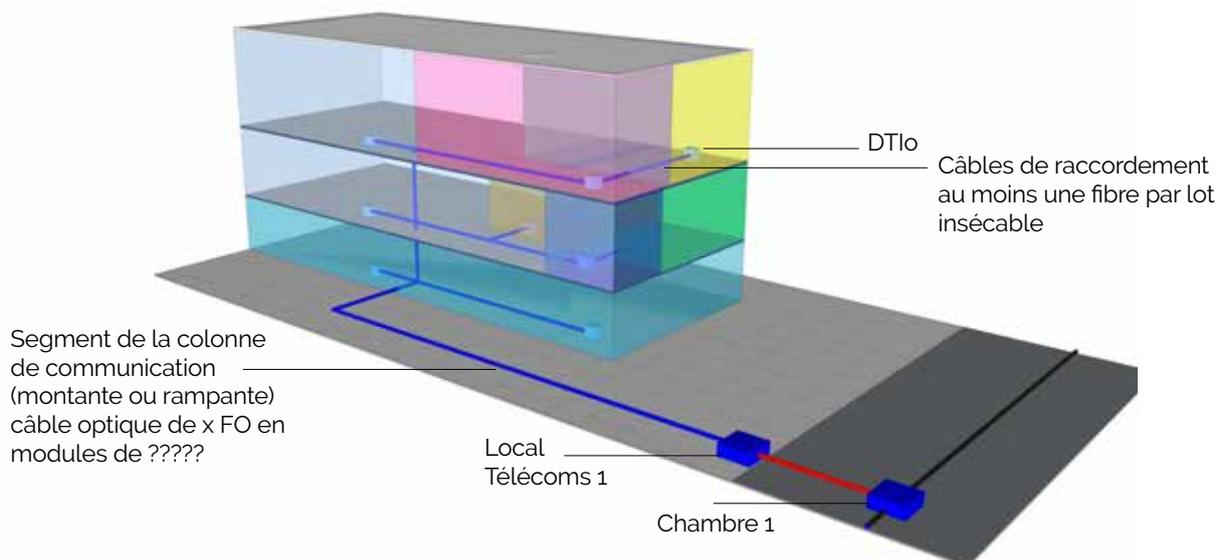


Fig 8: Supérieur ou égal à 25 locaux, architecture réseau avec PBo

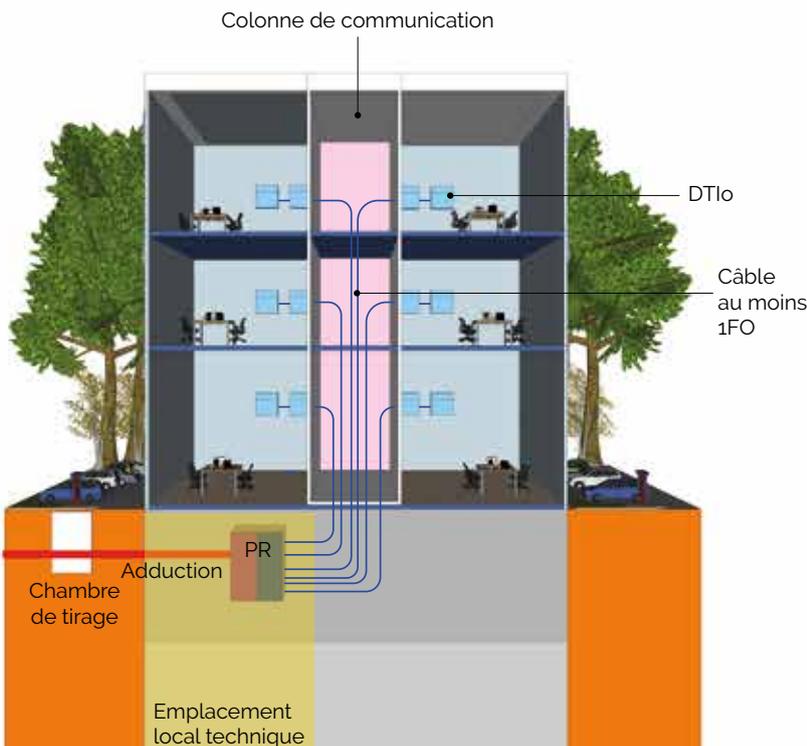
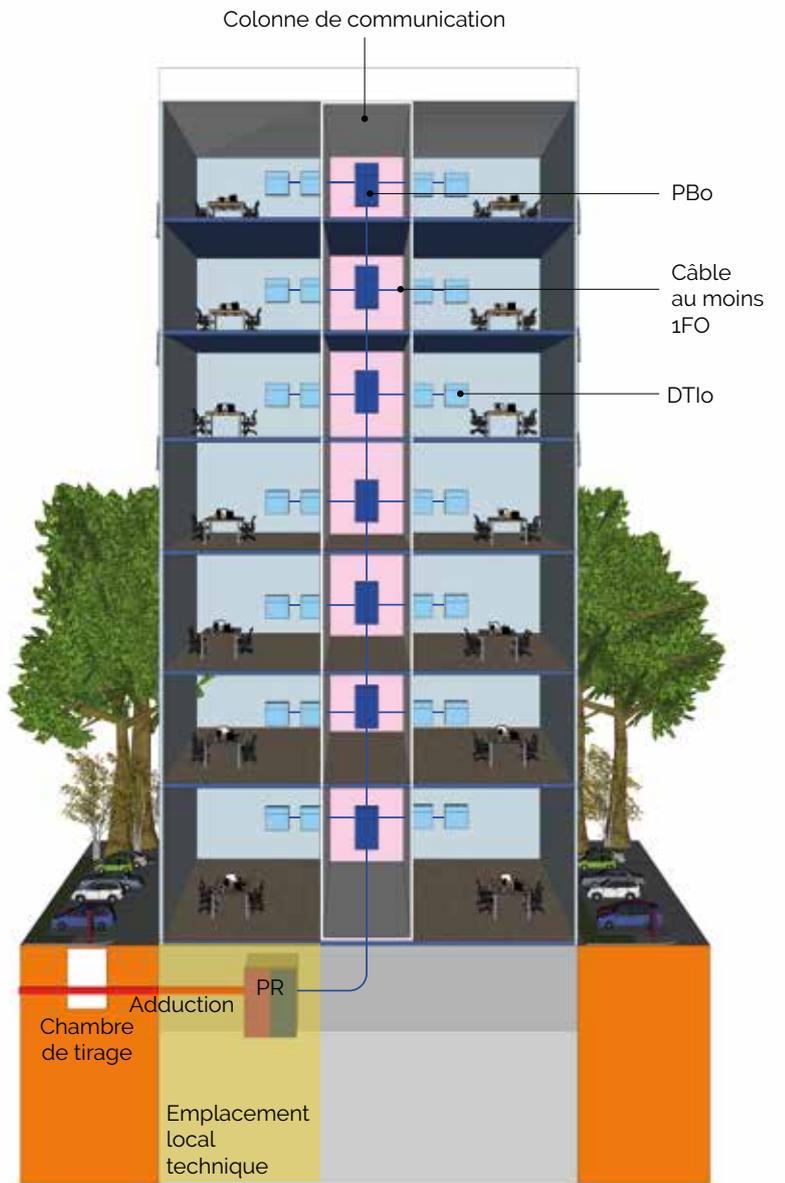
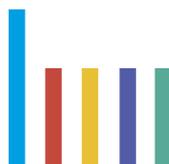


Fig 9 : Inférieur à 25 locaux, architecture réseau sans PBo



■ 3.2 Cas des immeubles indivisibles (locaux individuels, locaux administratifs, siège social, sites industriels, etc..)

Fig 10 : Titre ????

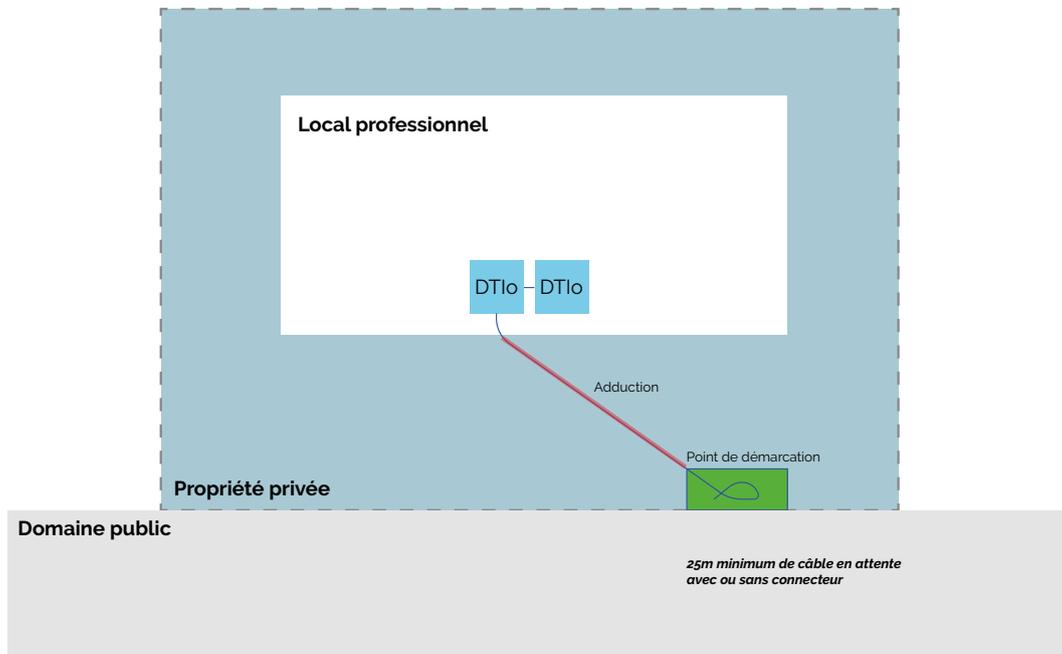
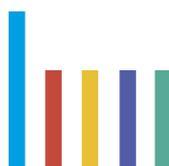
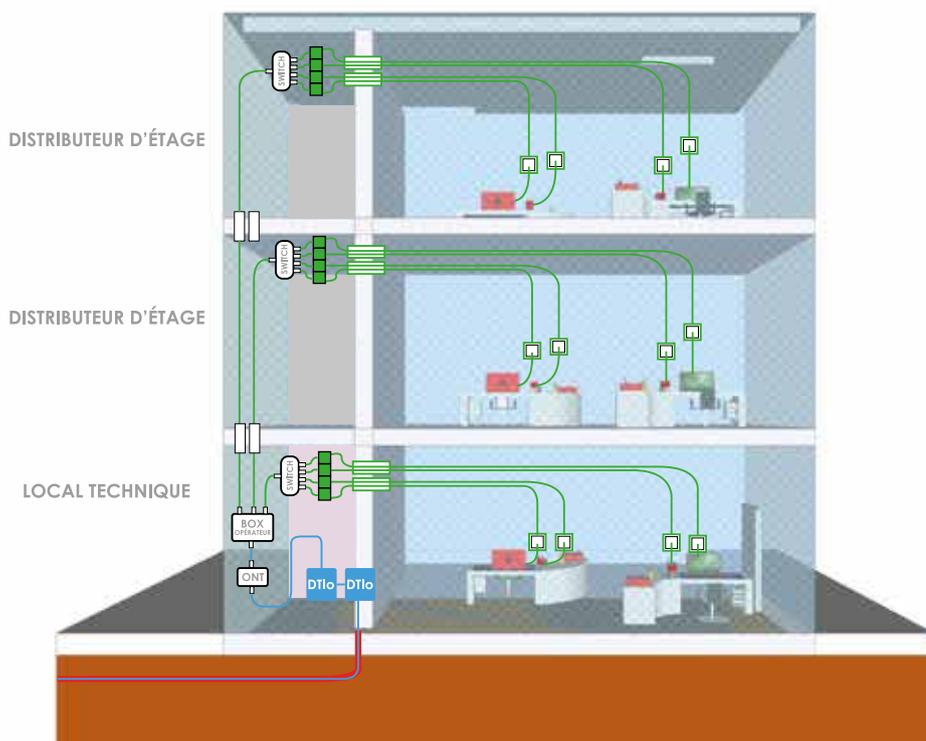
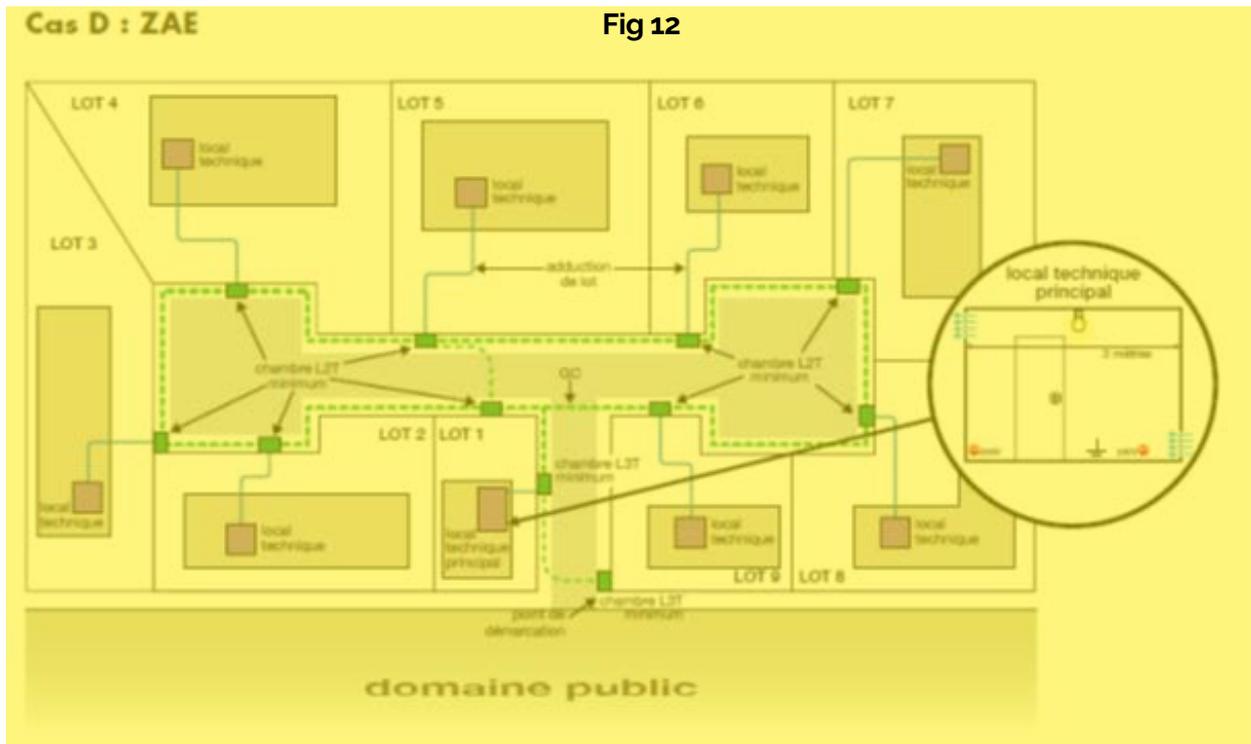


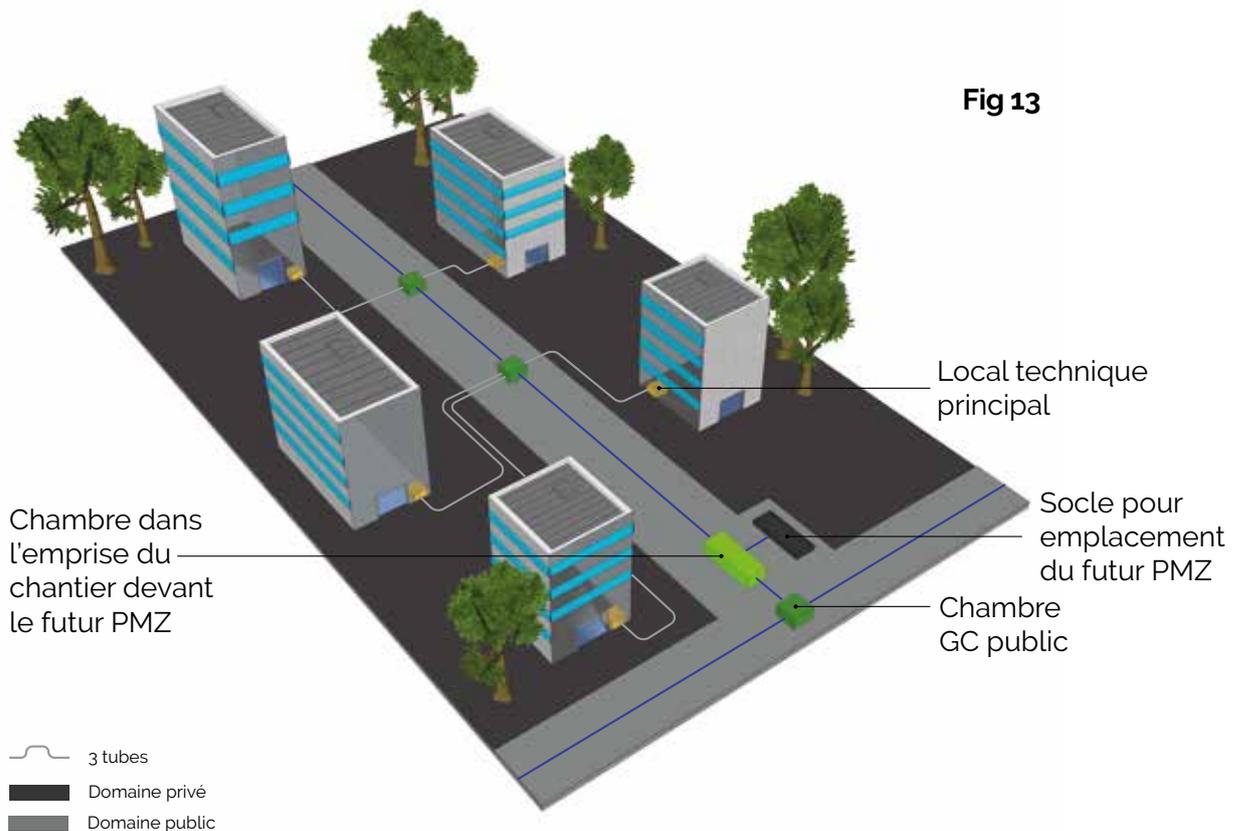
Fig 11 : Titre ????



3.3 Zone d'activité en lots multiples type campus privé



3.4 Zone d'activité en lots multiples sur zone publique



L'adduction

Principes généraux



1 – Principes généraux

Ce chapitre traite de la mise en place des infrastructures d'accueil (fourreaux, chambres...) des réseaux de communications électroniques, dans le cadre de la viabilisation du terrain.

L'adduction¹ est destinée à assurer les liaisons nécessaires pour la pose des câbles de communication entre les réseaux de communications électroniques ouverts au public et l'ensemble immobilier.

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

Selon l'article R 111-14 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 déterminer la localisation du point de pénétration dans l'immeuble, le maître d'ouvrage

pourra se rapprocher du service d'urbanisme de la mairie ou de l'opérateur de zone chargé du déploiement.

Par ailleurs, le choix de l'ingénierie à mettre en place dans un immeuble donné devra également tenir compte de l'aspect suivant :

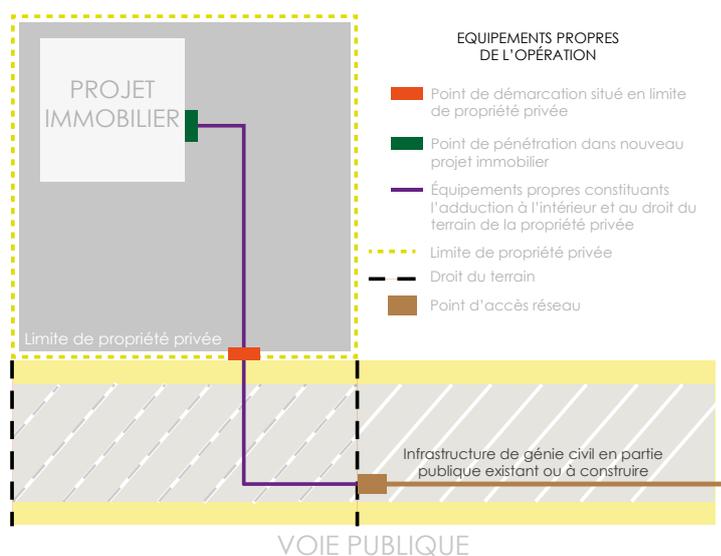
- dans le cas où il y a plusieurs destinations juridiques pour chaque cage d'escalier (par exemple, bâtiments en uni-propriété et bâtiments en copropriété ou copropriétés distinctes), à défaut d'accord entre les parties, il est conseillé de prévoir une adduction pour chaque entité juridique ;
- dans les autres cas, une seule adduction est prévue.

Un regard de tirage ou coffret, situé sur le domaine privé au niveau du point de démarcation, sera nécessaire dans le cas de l'utilisation d'un conduit conforme à la NF EN 61386-24, afin d'assurer l'interconnexion avec les fourreaux du domaine public.

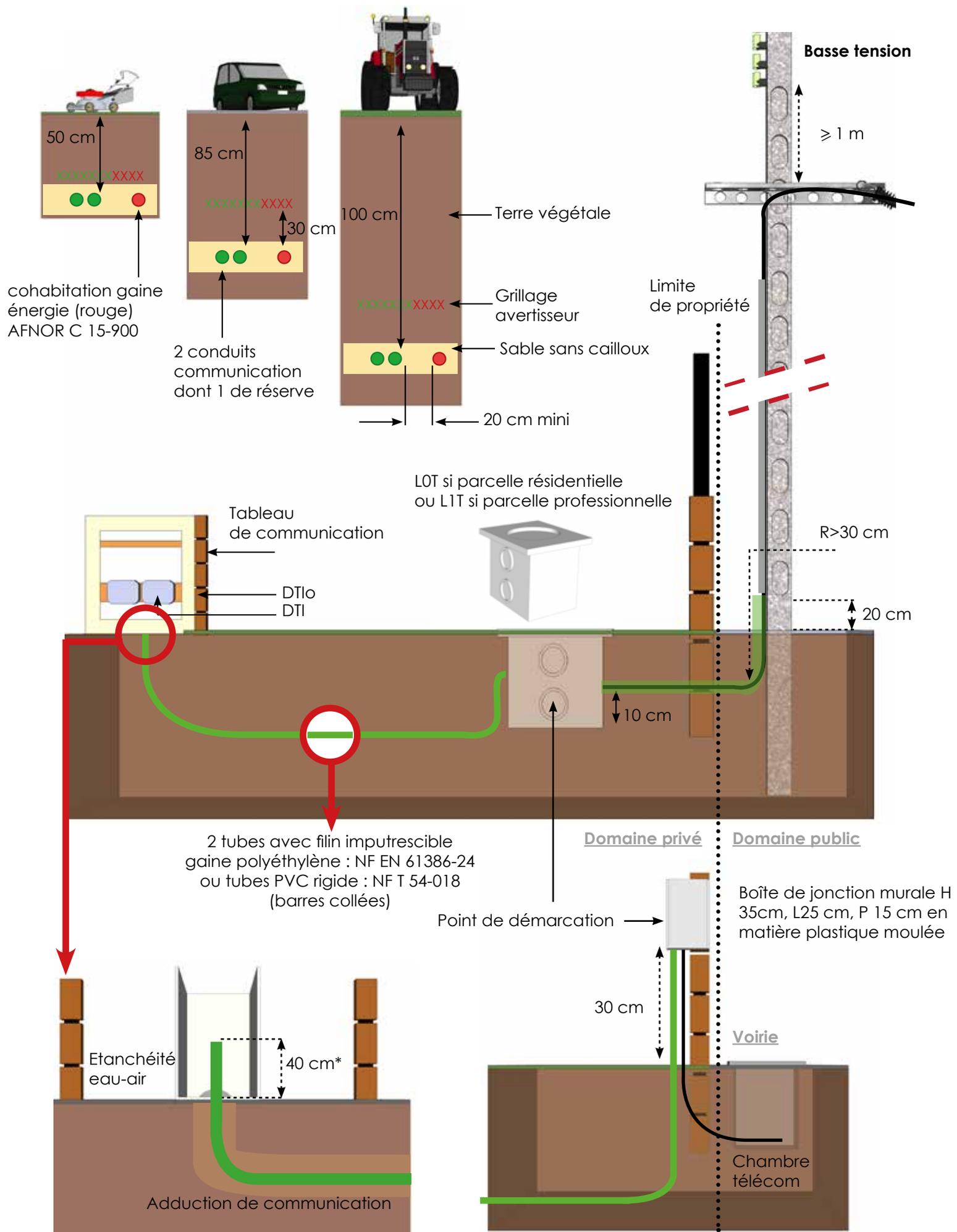
2 – Principes généraux sur la localisation des installations

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

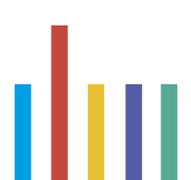
De préférence, le point de démarcation sera matérialisé en limite de propriété privée par le coffret ou la borne ou la chambre contenant le point de raccordement. Le point de démarcation fixe la limite de responsabilité entre l'opérateur et le client pour l'entretien ultérieur de la canalisation.



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,.... »



* recommandation du groupe Objectif Fibre non prescrite par la norme NF C 15-100



3 - Canalisations

Les caractéristiques dimensionnelles des canalisations (nombre et diamètre des conduits) et des chambres ou regards ainsi que leur position sont déterminées à partir d'une étude de VRD pour le câblage des réseaux de communications électroniques.

Le nombre et les dimensions des canalisations permettent l'accès à l'ensemble immobilier pour l'opérateur en charge du service universel de téléphonie, un câblo-opérateur, le ou les opérateur(s) de communication électronique et les opérateurs de services de communication à l'immeuble. Le tableau ci-dessous donne les préconisations minimums à respecter.

Selon étude du BE VRD	Nombre min. de tubes ou conduits	Diamètre extérieur min. des tubes selon NF T 54-018	Diamètre extérieur min. des conduits selon NF EN 61386-24
Adduction - adductions entre bâtiments d'un même ensemble immobilier	3	45mm	50mm
Pour les parties communes	Au moins 4 depuis le local technique ou le point de raccordement jusqu'aux chambres recevant les adductions, selon le nombre de lots à desservir	45mm	50mm

La canalisation est constituée des câbles placés :

- soit dans des tubes conformes à la norme NF T 54-018 et marqués LST (Lignes Souterraines de Télécommunications) ;
- soit dans des conduits conformes à la norme NF EN 50086-2-4 ou NF EN 61386-24, de couleur verte, de diamètre nominal au moins égal à 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.

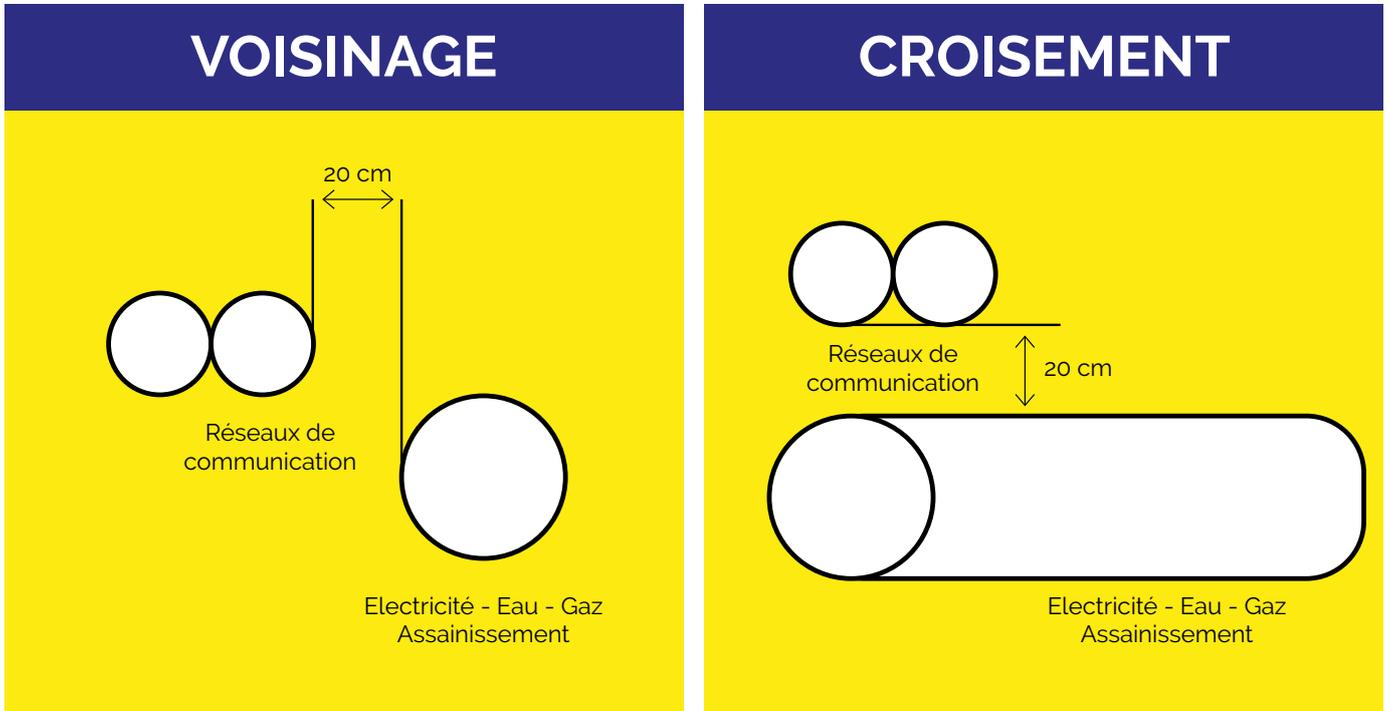
Les tubes sont :

- 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

Lorsqu'une canalisation de communication enterrée longe ou croise une autre canalisation une distance minimale de 20 cm doit exister entre leurs points les plus rapprochés¹.

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.

Fig 14: Distances minimales

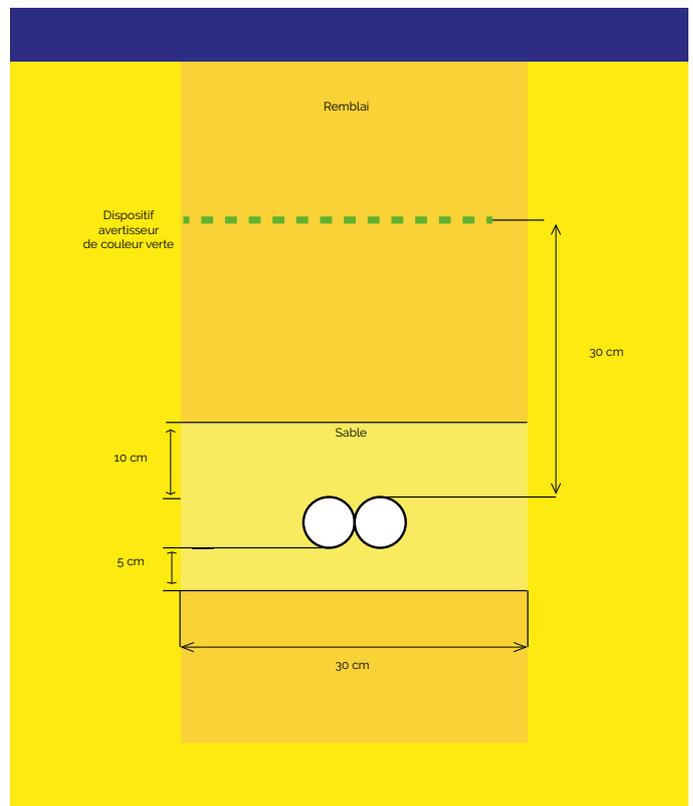


L'ouverture et le remblayage de la tranchée nécessaire à la construction de la canalisation sont réalisés conformément aux dispositions prévues par la norme NF P 98-331.

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, 85 cm sous les voies accessibles aux voitures, 65 cm 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,

enrobage latéral et supérieur de 10 cm. Un dispositif avertisseur, de couleur verte, conforme à la norme NF T 54-080, est posé à une distance de 20 cm à 30 cm au-dessus de la canalisation.

Aux arrivées dans les chambres, les tubes ou conduits sont enrobés de béton sur le dernier mètre, écartés de 30 cm les uns des autres, disposés en nappes horizontales et obturés.



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

- des chambres type L3T au droit de chaque adduction d'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 50m).

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

Le type de chambre est conditionné par les contraintes d'encombrement, de réalisation de protections d'épissures des câbles et de capacité de la canalisation. 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-après peuvent être utilisés.

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.

Classification	Lieu d'installation
B = 125 kN	Pour chambre type LoT uniquement
C = 250 kN	Tout autre type hors type chaussée
D = 400 kN	Tout type chaussée

Le cadre sera en acier mécano-soudé, galvanisé à chaud avec une épaisseur moyenne de 100 µm suivant la norme NF EN ISO 1461. Les trappes seront en fonte GS 500-7 (selon ISO 1083). Les trappes peuvent être articulées et sécurisées (blocage en position verticale), afin de sécuriser les interventions et éviter de devoir recourir à la pose de grille de protection.

Le choix de la classe dépend du lieu d'installation des dispositifs de fermeture (cf. norme NF EN 124).

Ce choix est de la responsabilité du concepteur de réseau.

Les regards de dimension minimum intérieure 42x24x30 cm (LoT) doivent être placés sur le trajet de la canalisation à chaque changement important de direction ou lorsque la distance entre la limite de propriété et l'habitation est supérieure à 40 m.

Rappel des contraintes et normes applicables

Les principales normes applicables sont présentées sur le tableau ci-dessous.

Objet	Normes applicables
Chambre en accotement et sous trottoir	NF P 98-050
Chambres sous chaussée	NF P 98-051 et NF P 98-050
Trappes de fermeture	NF EN124
Chambres composites PVR	néant
Sécurisation des chambres	NF P 20-551 Niveau A

Afin de réduire les contraintes liées aux chantiers lors de la construction du réseau ou de sa maintenance, il est préférable de privilégier l'installation de chambres sous trottoir ou en accotement.

En ce qui concerne les options de protection et de sécurisation, le maître d'ouvrage pourra prendre sa décision selon la fonction de la chambre et de sa localisation.

■ 4.1 Description des différentes solutions techniques

(Extrait du document de la Mission THD "Préconisations techniques : Génie civil et déploiement de la boucle locale optique mutualisée" 9 juillet 2015).



Une chambre de tirage peut être composée des sous-ensembles suivants :

- une ossature correspondant à la chambre proprement dite,
- une rehausse éventuelle permettant la compensation d'une élévation ou d'un dénivelé du sol,
- une grille de protection,
- un cadre en acier,
- une ou plusieurs trappes (ou tampons).

Chaque chambre possède :

- des masques permettant la pénétration des fourreaux,
- un puisard (cône ou trou en partie basse) pour l'évacuation des eaux de pluie et d'infiltration (si le terrain ambiant est perméable et non saturé),
- des accessoires complémentaires éventuels (support équerre de câbles, poteau support de câbles, crosse de descente, échelons de descente, anneau de tirage scellé ou vissé en fond de chambre ou sur paroi, etc.).

Les dimensions des chambres sont adaptées à leur utilisation et doivent permettre le tirage, le stockage ou le lovage des câbles et leur raccordement.

Des chambres de raccordement peuvent être implantées régulièrement afin d'assurer un lovage de câble en vue des futurs raccordements.

Chambres à ossature béton

Les chambres implantées en accotement ou sous trottoir sont de type LxT. Elles peuvent être équipées de trappes (tampons) type 125 kN ou 250 kN.

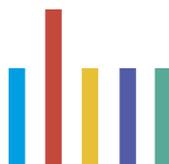
CHAMBRE	DIMENSION INTÉRIEURE L X L X P (CM)	CAS D'EMPLOI
L0T	42x24x30	Dérivation sans épissure
L1T	52x38x60	Dérivation sans épissure
L2T	116x38x60	Dérivation petits câbles ou multi conduites
L3T	138x52x60	Dérivation avec épissure
L4T	187x52x60	Dérivation avec épissure
L5T	179x88x120	Dérivation avec épissure
L6T	242x88x120	Dérivation avec épissure

Les chambres implantées sous chaussée sont de type KxC. La norme définit 3 tailles différentes pour ce type de chambre. Ces chambres doivent être équipées de tampon type 400 kN.

CHAMBRE	DIMENSION INTÉRIEURE L X L X P (CM)	CAS D'EMPLOI
K1C	75x75x75	Dérivation petits câbles ou multi conduites
K2C	150x75x75	Dérivation avec épissures
K3C	225x75x75	Dérivation avec épissures

Chambres modulaires composites

En lieu et place des chambres traditionnelles à ossature béton, on peut utiliser, sous trottoir ou espace vert, des chambres composites (ex : en polyester renforcé de verre). Ces chambres peuvent



être soit modulaires ou monobloc, empilables avec des rehausses (de 15 cm de hauteur) pour permettre de s'ajuster au niveau du sol fini.

Très résistantes (de 25 à 40 tonnes à la charge verticale pour certains modèles et plus de 200 kg/cm² à la charge latérale), elles autorisent une manutention aisée par une ou plusieurs personnes (le poids d'une section étant d'environ 25 kg). La mise en œuvre est simple et rapide avec des gains

à l'installation significatifs, sans avoir recours à des engins de chantiers (engin de levage...), et sans modification des règles d'installation. La réfection des masques peut nécessiter des matériaux spécifiques et une méthodologie différente des chambres en béton. Les solutions composites sont facilement usinables sur chantier pour faciliter l'adaptation des entrées et sorties des réseaux.

5 – Adduction entre immeubles d'un même ensemble immobilier

Ces adductions assurent la continuité de liaison entre les bâtiments (à usage d'habitation ou professionnel) d'un même ensemble immobilier.

Elles sont de même nature que les adductions d'immeubles à partir des réseaux ouverts au public. Leur dimensionnement est fonction de l'importance des besoins de câblage définis lors de l'étude.

NOTE

La réalisation des adductions est à la charge du maître d'ouvrage jusqu'au point de démarcation optique (PDO). 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.

Le PR peut être abrité dans un local dédié, en limite de propriété dans une chambre, une armoire ou dans l'un des immeubles du campus, de la ZA ou du lotissement (avec conditions d'accès 7/24).

■ 5.1 Ensemble immobilier type campus

Un Campus est un site groupant plusieurs bâtiments sur une seule et unique parcelle. 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).

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.



Fig 15 : à partir d'un local principal

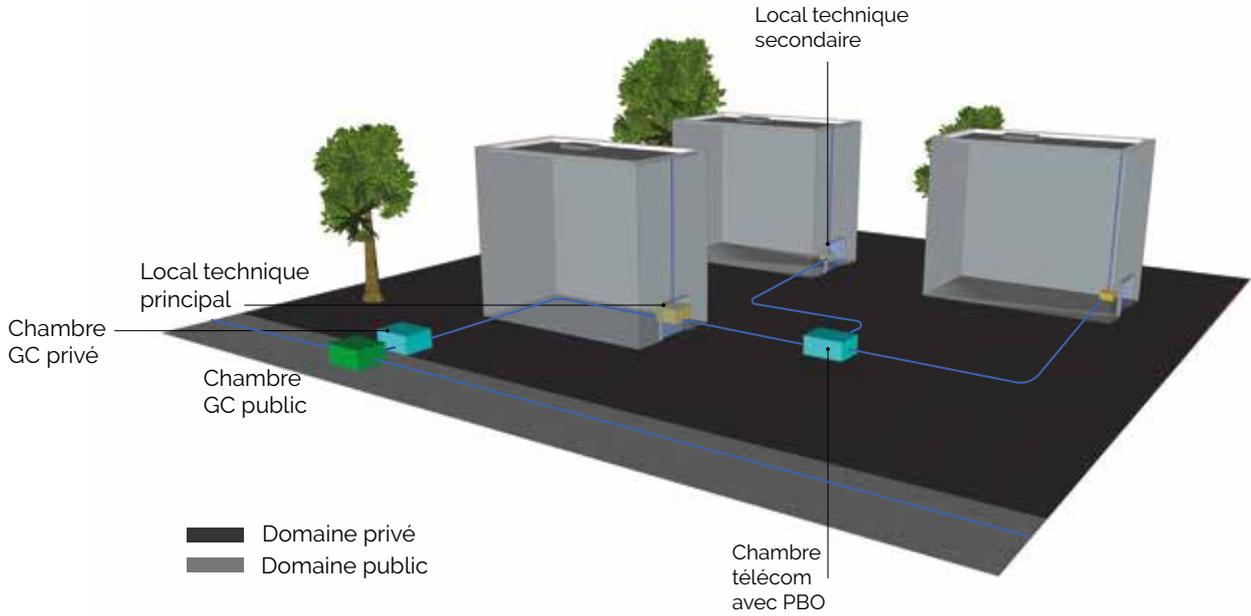
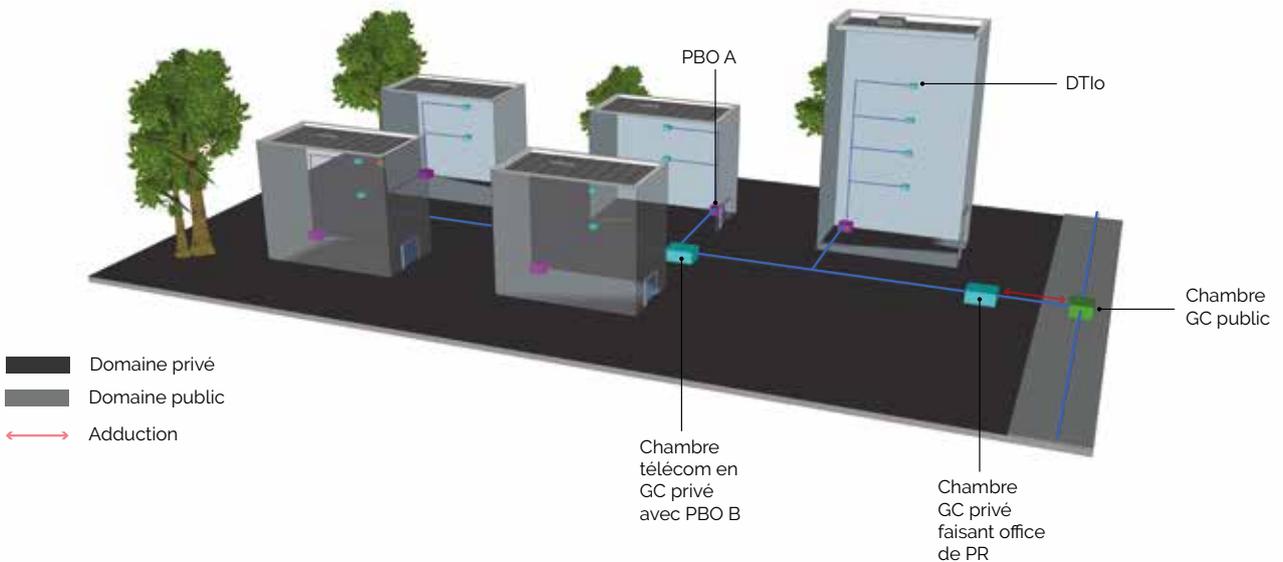


Fig 16 : à partir d'une chambre



La typologie de la zone peut conditionner la mise en place de deux types de redistribution des infrastructures suivant l'importance du site : principe figure 1 avec local technique dit "opérateurs" si le site est de grande importance ou figure 2 à partir d'une chambre si le site est de petite et moyenne importance.



■ 5.2 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.

Fig 17 : Structure en étoile avec gestionnaire de la zone (type campus)

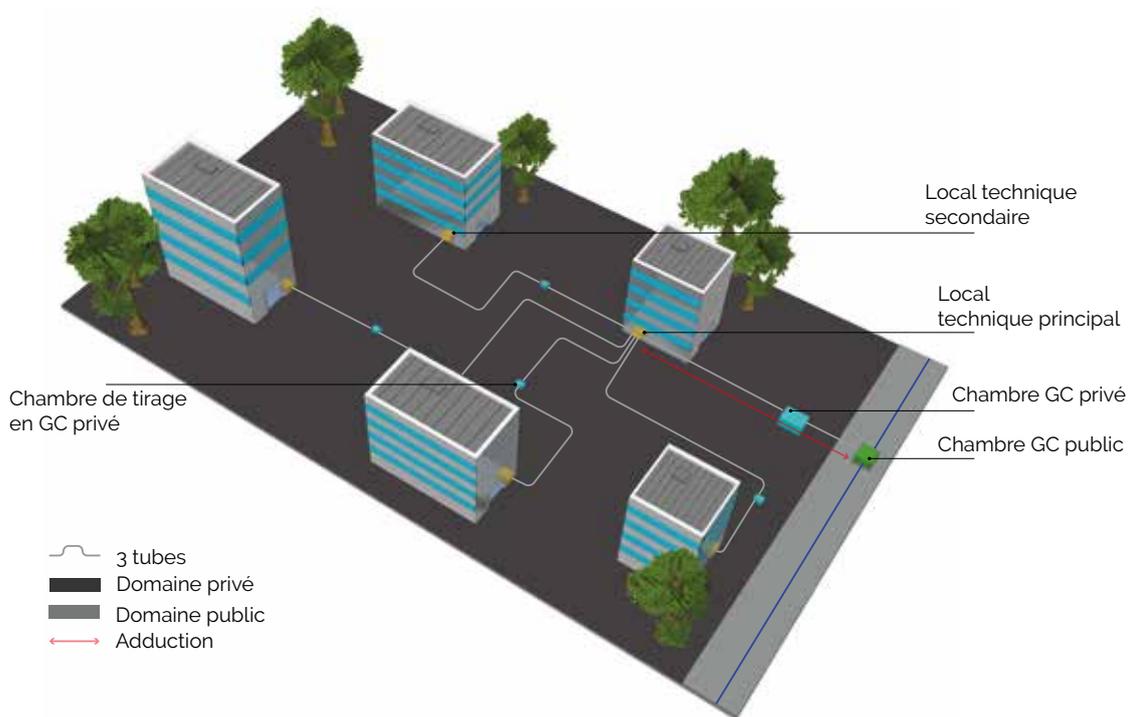


Fig 18 Structure en boucle avec gestionnaire de la zone (type campus)

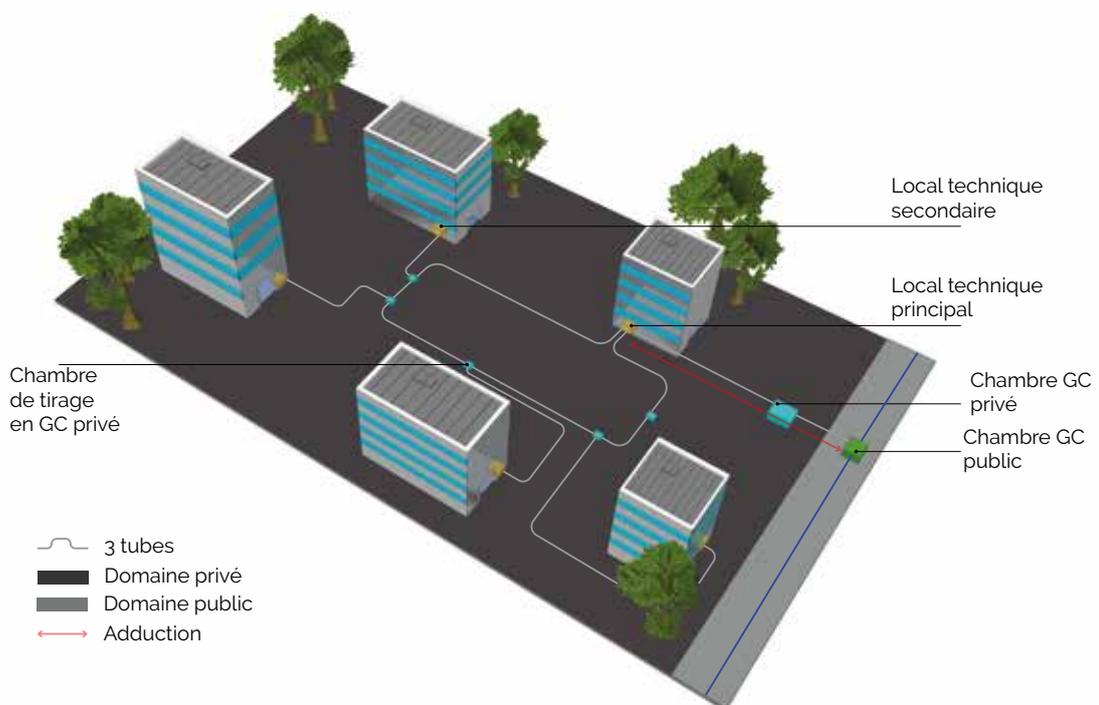
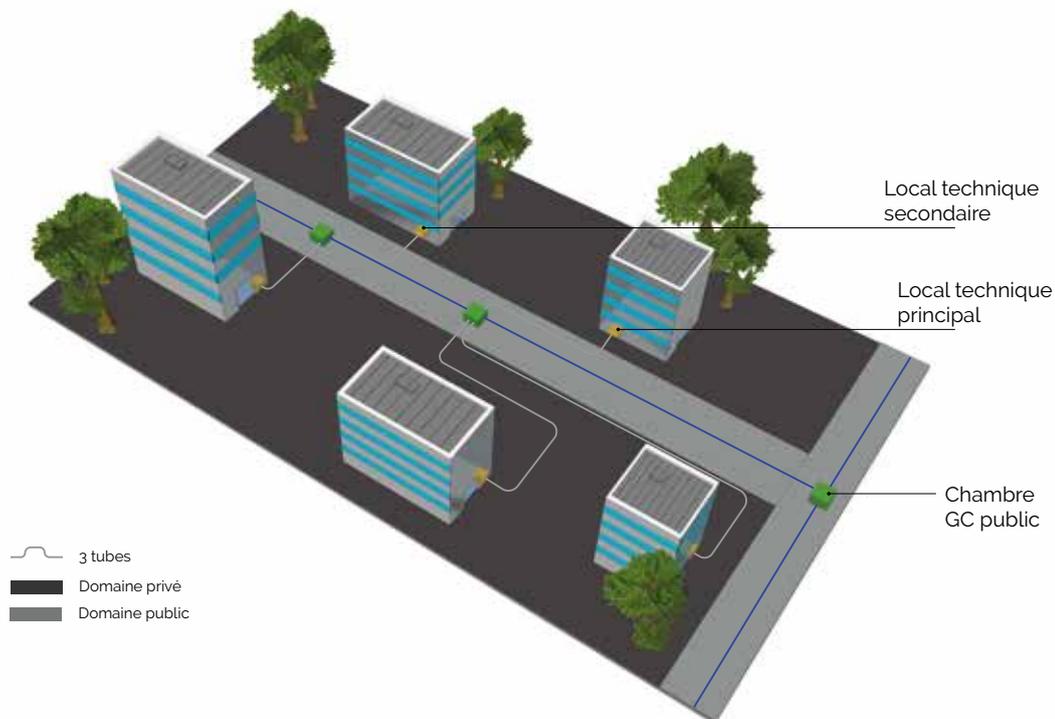


Fig 19 Structure en arbre sans gestionnaire de la zone



Exemple pour un aménagement de moins de 50 lots

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 page 33). Seules les voiries restent publiques par voie de rétrocession.

■ 5.3 Cas spécifique à l'aménagement des zones supérieures à 50 lots.

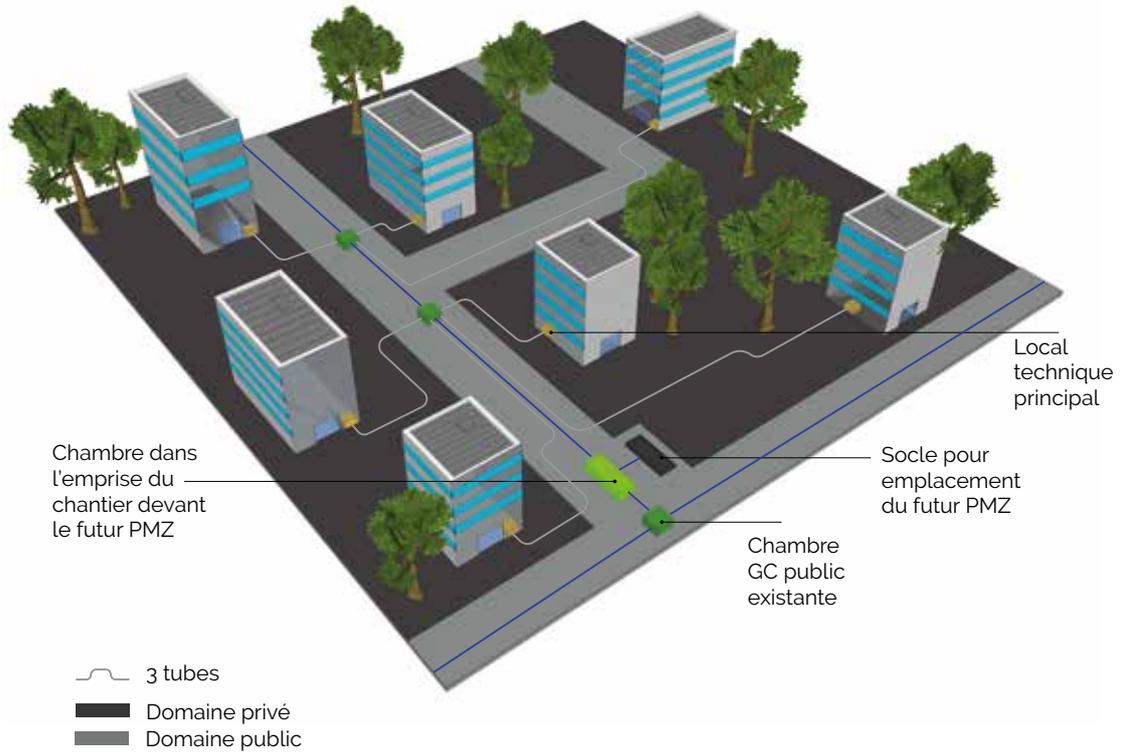
La taille du projet peut amener à ce que l'étude de VRD intègre l'emplacement du futur Point de Mutualisation.

Au-delà de 50 lots, il est fortement recommandé de réserver une zone sur le domaine public¹ qui accueillera le futur PM dédié à la zone en cours d'aménagement. A la demande du Maître d'Ouvrage, le Maître d'œuvre, sur la base d'une pré-qualification des besoins² à attribuer aux projets des futurs bâtiments (c'est-à-dire à destination majoritairement industrielle, professionnelle

ou commerciale), intégrera à son étude VRD le futur espace d'accueil des matériels garants à la mutualisation des réseaux optiques (FttH). En vue de réaliser le dimensionnement du réseau tenant compte des besoins spécifiques exprimés localement par la collectivité, les entreprises identifiées ou administrations concernées, le maître d'œuvre pourra s'inspirer du tableau issu des travaux du comité experts, auquel il ajoutera deux accès par immeuble, nécessaires aux services dits à l'immeuble.



Fig 20



(¹) Espace librement accessible depuis le domaine public dans le périmètre de la zone aménagée

(²) Tableau permettant une pré évaluation des besoins et des ressources minimales à allouer

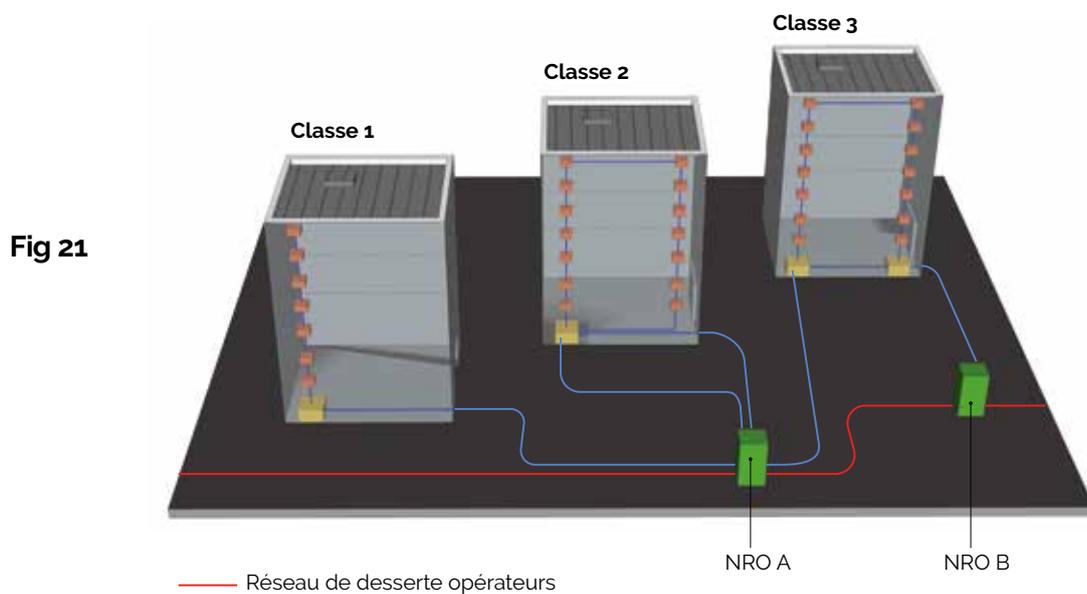
Typologie de bâtiment, hors immeuble résidentiel ou mixte	Caractéristiques	Exemple(s)	Prescriptions réglementaires en dehors ZTD	Dimensionnement Recommandations pour le recueil du Comité expert fibre
architecture divisible en lots	bâtiment structuré en un nombre connu de bureaux / locaux pro	Immeuble tertiaire, mairie, centre commercial avec galerie marchande	1 ligne par local	1 ligne ou 2 lignes par lot, en tenant compte du piquetage terrain ou de la qualification définie entre le propriétaire / gestionnaire du bâtiment et l'opérateur d'immeuble
bâtiment non divisible	bâtiment destiné exclusivement à 1 activité professionnelle voire industrielle	Garage, atelier d'artisan, usine ...	1 ligne si le bâtiment est considéré comme 1 local	1 ligne ou 2 lignes
Zone d'activité	Zone industrielle, artisanale ou commerciale	Cas standard	1 ligne par local	1 ligne ou 2 lignes par lot
		et s'il s'agit d'une zone isolée comportant 50 à 100 lots	en aval d'un PM 1000 ou 300	un PM 100 consacré à la ZAC
Bâtiment recevant du public et dont le nombre de lots est indéterminé		Hôpital ...	1 ligne par local	1 PBO au moins consacré au bâtiment



■ 5.4 Impacts de la sécurisation 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.



6 _ Point d'entrée dans l'immeuble

Le point d'entrée de l'adduction dans l'immeuble bâti est situé en sous-sol ou à défaut au rez-de-chaussée, et aboutit en parties communes dans le cas de immeubles collectifs et en pied de la gaine technique dans tous les autres cas.

Il doit :

- permettre d'assurer la continuité du câblage, au plus court et directement jusqu'au local ou emplacement technique s'ils existent, à l'intérieur de l'immeuble, du local individuel sans contraintes excessives (rayon de courbure, continuité dimensionnelle de la canalisation...);
- être obturé pour éviter tout écoulement de fluides ;
- répondre aux exigences de la RT 2012 ¹.

Le nombre et le diamètre des tubes/conduits sont

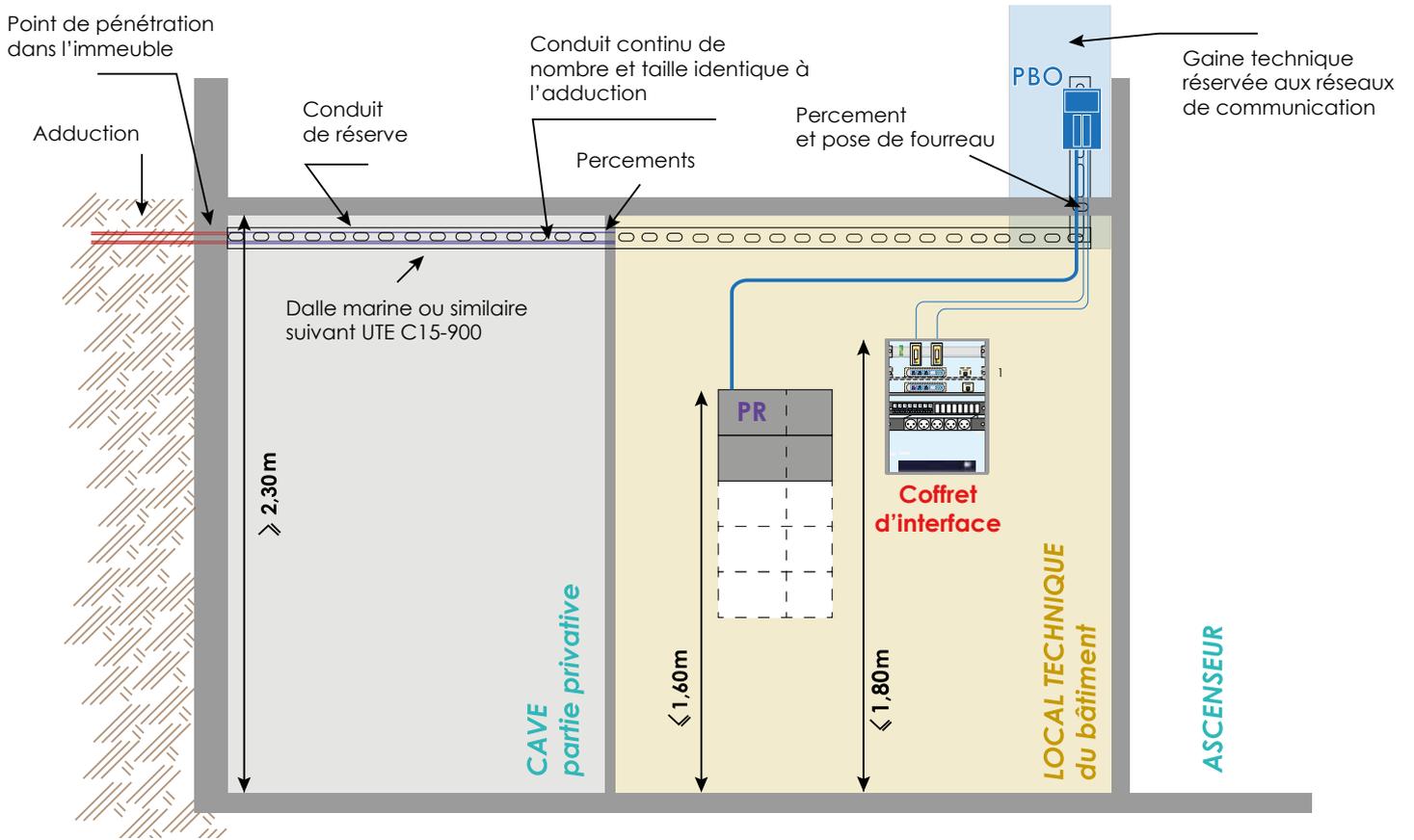
les mêmes que ceux relatifs à l'adduction. Au point d'entrée dans l'immeuble, les tubes/conduits de la canalisation sont enrobés de béton sur 1 m, écartés de 3 cm les uns des autres et disposés en nappe. L'étanchéité du scellement des tubes/conduits est également assurée.

Le cas du point d'entrée pour les bâtiments multi-lots est traité dans le guide « installation d'un réseau en fibre optique dans les constructions neuves à usage d'habitation ou à usage mixte » 2016 - chapitre 3.8, page 42.

¹ Dans le cadre de la RT 2012, le traitement de la perméabilité à l'air des maisons individuelles ou accolées et des bâtiments collectifs d'habitation est obligatoire. Il est nécessaire de mettre en œuvre des solutions ou des dispositifs qui garantissent que l'air extérieur ne pénètre pas par dépression dans le logement via les conduits qui contiennent la fibre optique. On utilisera des manchons étanches démontables ou des matériaux qui obstrueront ces conduits à conditions qu'ils n'altèrent pas la fibre et permettent le remplacement de celle-ci.

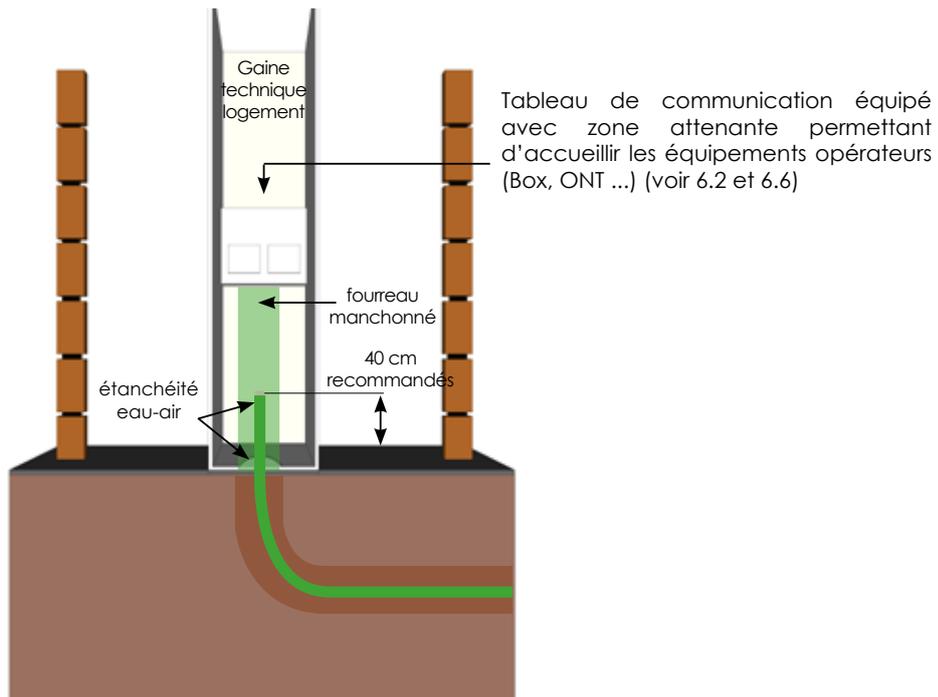


Fig 22 : Cas d'un local technique principal implanté dans un campus



1 Les coffrets d'interfaces peuvent être posés dans les locaux secondaires et/ou principaux

Fig 23 : Cas particulier des locaux individuels (logements ou locaux à usage professionnel)



Local technique et emplacement technique

Définitions (local technique principal,
local technique secondaire, local technique
de distribution)

Caractéristiques du local technique et de l'emplacement
technique



1 - Définitions des différents types de locaux

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 AFNOR C 15-900, édition mars 2006.

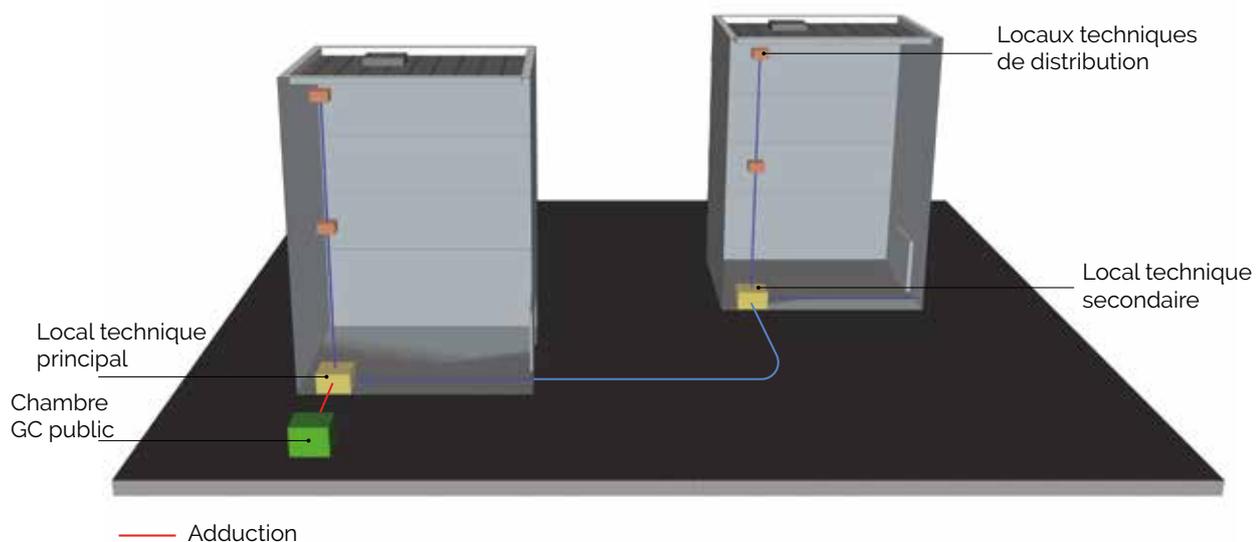
On définit 3 types de locaux techniques « opérateurs » selon la complexité du site :

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

Fig 24 : ????



NOTE

L'AFNOR 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 2.).

2 - Caractéristiques du local technique et de l'emplacement technique

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 <i>hors surfaces de circulation, stockage et atelier de fabrication</i>	SURFACE MINIMALE DU LOCAL TECHNIQUE
Jusqu'à 800 m ²	4 m ²
800 à 1000 m ²	6 m ²
1000 à 2500 m ²	10 m ²
2500 m ² à 5000 m ²	15 m ²
5000 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).

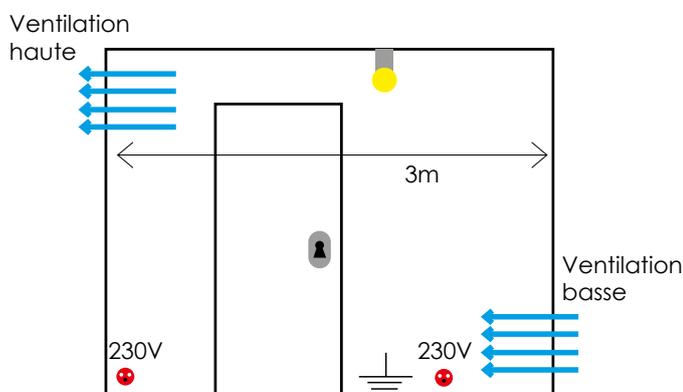


■ 2.1 Le local technique

Il est nécessaire pour les immeubles dont le nombre de logements (locaux) est supérieur à 25. Il est destiné à recevoir les câbles et les équipements de communications qui desservent l'immeuble, au niveau du point de raccordement qui pourra dans certains cas devenir le point de mutualisation.

Il doit répondre aux contraintes d'implantation des équipements. Situé en sous-sol ou au rez-de-chaussée, il est accessible à tout moment.

Fig 25 : ???



La position de ce local dans l'immeuble est déterminée en fonction de la proximité :

- du point d'entrée des conduits d'adduction dans l'immeuble, ou du campus
- de la colonne de communication (gaines techniques du bâtiment).

Ce local hébergeant non seulement la fibre optique mais aussi les réseaux cuivre, il doit être éloigné de toute sources de perturbations électromagnétiques (moteurs, transformateurs, onduleurs, ascenseurs...).

Ce local doit être facilement accessible, salubre et non inondable (conforme à la RT 2012). Il dispose d'au moins une paroi vide de tout équipement et ne comportant aucune canalisation apparente, noyée ou encastrée et suffisamment résistante pour permettre la fixation des équipements.

Afin de faciliter l'exploitation des réseaux de communications électroniques, il est souhaitable de prévoir, dans ce local, dès la construction de l'immeuble :

- 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 C 15-100,
- une 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 NF EN 300 019-2-3,
- des planchers, murs et plafonds dépourvus de toute canalisation appartenant à d'autres services, même noyés dans la maçonnerie,
- des parois de 0,10 m minimum d'épaisseur, constituées de matériaux suffisamment résistants pour permettre tout scellement ou fixation,
- un chemin de câble type dalle disposé selon l'emplacement des baies, dimensionné en fonction du pré-câblage,
- une détection incendie.

■ 2.2 L'emplacement technique

A défaut de local technique, un emplacement technique, accessible aux seuls agents autorisés, est nécessaire pour les immeubles dont le nombre de logements est inférieur ou égal à 25. Selon le guide UTE C 15-900 (*Installations électriques à basse tension - Guide pratique - Cohabitation entre réseaux de communication et d'énergie - Installation des réseaux de communication*), cet emplacement technique a les dimensions utiles minimales suivantes :

- largeur : 0,40 m¹,
- profondeur : 0,30 m,
- hauteur : toute la hauteur du sol au plafond, avec un minimum de 2,20 m.

Un espace libre, de profondeur supérieure à 0,70 m, est réservé en avant de cet emplacement, pour permettre l'accès aux équipements.

La paroi constituant le fond de cet emplacement doit être d'au moins 0,10 m d'épaisseur, constituée de matériaux suffisamment résistants pour permettre tout scellement ou fixation. La paroi constituant le fond de cet emplacement ne doit supporter aucune autre canalisation noyée, encastrée ou apparente.

NOTE

Dans les deux cas, en matière d'alimentation en énergie, prévoir un branchement direct au TG BT (Tableau Général Basse Tension) pour le coffret relatif au raccordement des services généraux à un réseau en fibre optique mutualisé (voir fascicule complémentaire 2018).

L'aménagement du local technique secondaire répond aux mêmes caractéristiques que le local technique principal.

¹ En raison de l'installation du réseau optique en plus du réseau cuivre, il est recommandé de porter cette dimension à 1 mètre de largeur dans le cas où le point de mutualisation aura vocation à être installé dans l'immeuble (immeubles des zones très denses d'au moins 12 logements ou desservis par des galeries d'un réseau d'assainissement visitable), pour permettre d'intervenir au point de mutualisation portes ouvertes lorsque celui-ci sera installé.





La colonne de communication

Introduction

Le cadre juridique

Comment utiliser ce guide ?



La colonne de communication, définie par la norme AFNOR XP C 90-486 et la norme NF EN 50700, 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.

Elle est parfois appelée colonne de communication « rampante » quand elle est déployée horizontalement en conduite souterraine par exemple.

Ce chapitre donne des recommandations d'installation pour que la colonne de communication soit conforme à la norme AFNOR XP C 90-486.

La colonne de communication 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 (DTlo).

Les schémas ci-dessous détaillent les différentes constituantes de la colonne de communication :

Fig 26 : ???

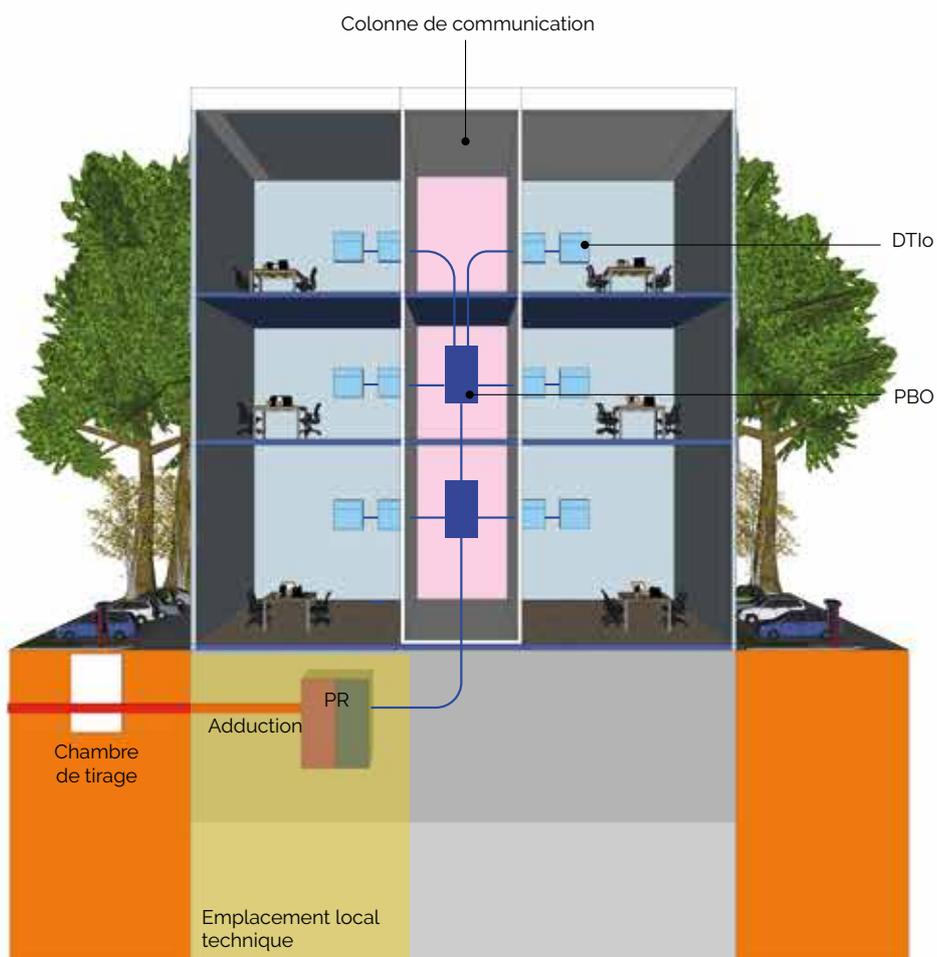
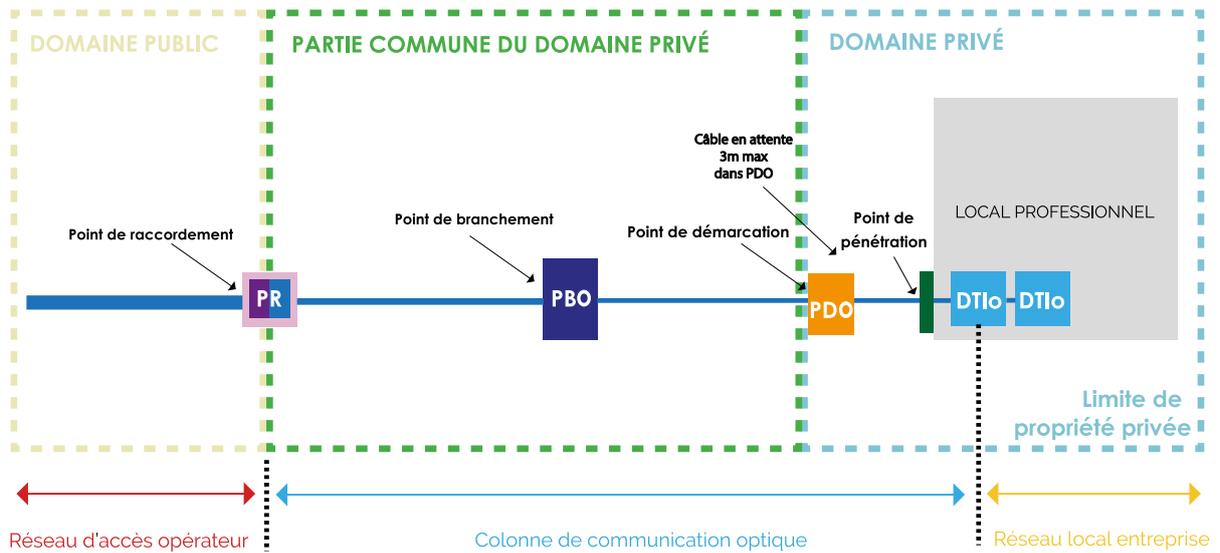


Fig 27 : ???



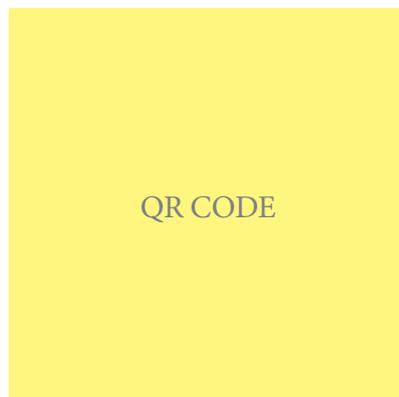
Pour les services FttH, selon la zone où se situe l'immeuble, chaque local à usage professionnel sera équipé d'un accès* composé :

- d'au moins une fibre dans le cas général,
- de 4 fibres, dans les communes des zones très denses pour les bâtiments d'au moins 12 logements.

Le FttH est un réseau ouvert au public et mutualisé avec les opérateurs déclarés auprès de l'Arcep qui, conformément à l'article L34-8-3 du CPCE, fournissent des services de communications électroniques aux clients finaux.

L'ingénierie retenue pour chaque bâtiment dépendra de la zone et de la taille du bâtiment, comme précisé sur le schéma ci-dessous.

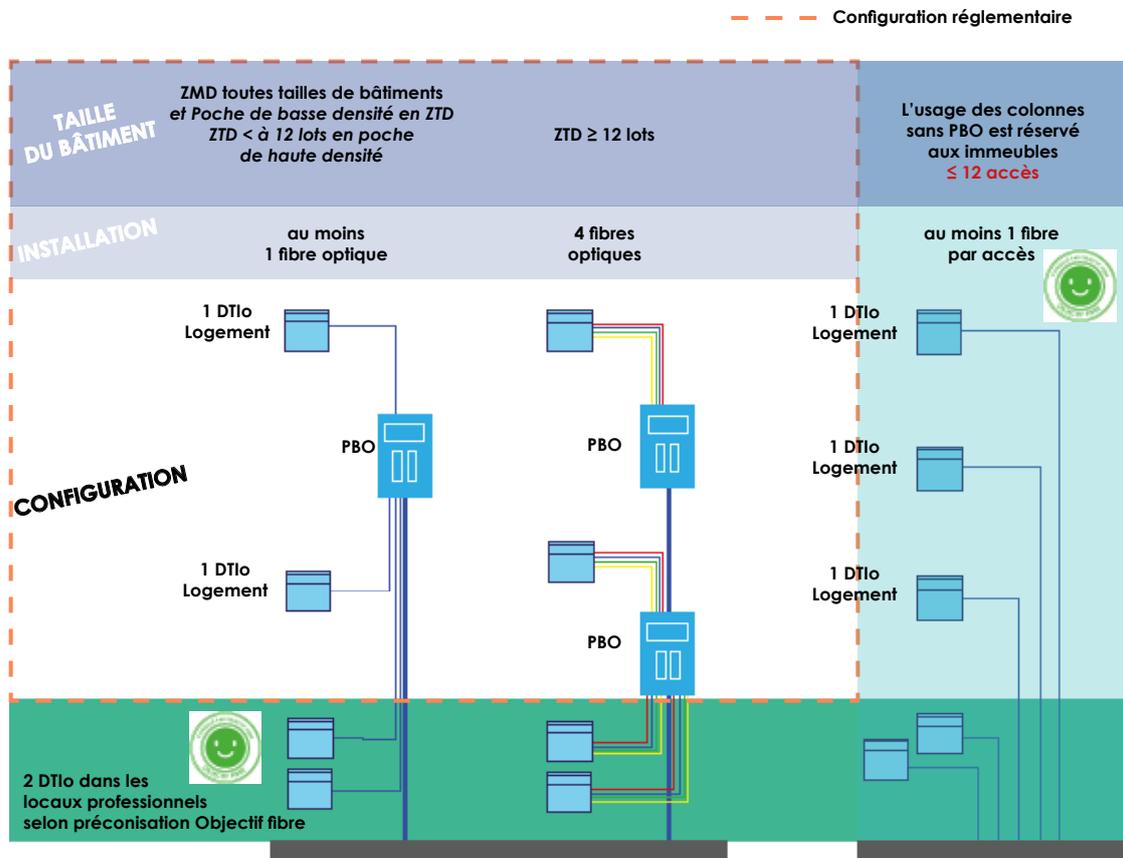
La liste des communes des zones très denses peut être consultée sur le site de l'Arcep.



*les locaux à usage professionnel pourront avoir 2 accès selon les préconisations d'Objectif fibre



Fig 28 : Colonne de communication selon la zone ou la taille du bâtiment



Le choix d'installer ou pas des points de branchement optique (PBO) répond à des règles de mise en œuvre sous conditions : immeubles inférieurs à 12 DTI0 uniquement (voir complément d'information page 28 ??????????)

- lorsqu'aucun PBO n'est utilisé, les câbles de branchement sont amenés directement jusqu'au local ou l'emplacement technique, comme sur le schéma ci-dessus ;
- l'ingénierie est appliquée de façon homogène pour toute une colonne montante : si au moins un PBO est utilisé dans la colonne montante, tous les logements de cette colonne sont alors raccordés à un ou plusieurs PBO.

Au-delà de 12 DTI0 raccordés à un local ou emplacement technique, l'utilisation systématique de PBO est nécessaire.

Les principes de mise en œuvre de la colonne de communication et des raccordements de chaque lot peuvent être très différents du résidentiel, et utiliser des cheminements non intégrés au gros œuvre mais sur des supports physiques comme des chemins de câbles souvent difficilement accessibles.

Les raccordements des lots entre les PBO et chaque lot divisible sont alors complexes car à réaliser dans des contraintes horaires et environnementales difficilement compatibles avec les délais attendus par les utilisateurs.

Pour permettre une mise en œuvre aisée, et rapide d'un raccordement, 3 règles essentielles :

- o L'accès aux PBo doit être assuré en permanence. Ils seront donc implantés en gaine technique ou dans des emplacements accessibles sans contraintes liées à l'accès tels que faux plafond, galerie technique ou vide sanitaire.
- o Les canalisations nécessaires aux raccordements doivent être en nombre et de taille suffisante pour



permettre le passage de câbles optiques directement entre les PBo et le coffret de communication de chaque lot. Le système de micro tube autorisant l'adjonction de brins par soufflage est une solution alternative.

o Anticiper le positionnement de raccordements complémentaires laissés en attente, tels que dans les parties communes de galeries marchandes ou halls d'immeubles.

1 – Fibres, câbles et connecteurs optiques

Les câbles de communication optique sont composés de fibres de même nature.

Les câbles de communication optique sont fixés et repérés par tronçon à chaque changement de direction ainsi que dans les chambres de tirage.

En pied d'immeuble, ils sont fixés, protégés et repérés au niveau de l'emplacement ou du local technique. Ils cheminent dans les passages horizontaux pour rejoindre le local technique, ceci sans aucun point de coupure.

Recommandations générales

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 B-657.A2 de la norme NF EN 60793-2-50 (ITU-T G.657.A2).

La fibre G.657.A2 est :

- peu sensible aux courbures (espaces réduits, stockage sur faible rayon de courbure, cheminement avec angles serrés, facilité de pose, ...), elle permet de sécuriser la plage de transmission 1260 -1625nm jusqu'à des rayons de courbure aussi faible que 7,5 mm.
- compatible avec les fibres les plus utilisées dans les réseaux télécom de la catégorie B-652.D de la norme NF EN 60793-2-50 (ITU-T G.652.D).

Type de câble

Les câbles à installer dans la colonne de

communication doivent être conformes aux normes suivantes :

- NF EN 60794-3-11, Câbles à fibres optiques – 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 60794-2-20 : Câbles à fibres optiques – Partie 2-20: Câbles intérieurs - Spécification de famille pour les câbles optiques multifibres,
- XP 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,
- XP C 93-850-6-25, Câbles à fibres optiques – Partie 6-25 : Spécification particulière – Câble de distribution à usage mixte (intérieur et extérieur),
- XP C 93-850-2-25, Câbles à fibres optiques - Partie 2-25 : Spécification particulière – Câbles de distribution d'intérieur à éléments de base ou micromodules adaptés au piquage tendu,
- XP 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,
- XP C 93-850-6-22, Câbles à fibres optiques – Partie 6-22 : Spécification particulière – Câble de branchement à usage mixte (intérieur et extérieur),
- XP C 93-850-2-22, Câbles à fibres optiques – Partie 2-22 : Spécification particulière – Câble optique de branchement à usage intérieur.
- XP C 93-925-2-23, Câbles à fibre optique partie 2-23 - spécifications particulière – Câbles de branchement pour pose en conduite par poussage à usage intérieur.

Les câbles intérieurs ou installés dans des constructions (coursives extérieures, ...) sont soumis à la réglementation en vigueur quant à leur comportement au feu, et notamment à la RPC (Réglementation pour les Produits de Construction). En l'absence de réglementation spécifique, il est recommandé que ces câbles soient au minimum selon l'Euroclass Cca-s1,d1,a1 selon la norme NF EN 13501-6, à l'exception des câbles à accessibilité permanente par piquage tendu (voir d4 .1.1) qui eux sont au minimum selon l'Euroclass Dca-s2, d2, a2 selon la norme NF EN 13501-6.



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 (voir pour plus d'information le Guide Objectif Fibre : Déploiement de la Boucle Locale Optique Mutualisée sur support aérien).

Posés en conduite, ils peuvent être soufflés, portés ou tirés.

Dans tous les cas ils sont étanches et résistants aux UV, selon la norme NF EN 50289-4-17.

Type de connecteurs

Les connecteurs équipant les DTlo sont de type SC/APC 8°, selon IEC EN 60874-14-10. 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 pré-connectorisés en usine pour les DTlo et câbles de branchement optique abonné pour éviter les non qualités dans les connections effectuées sur le terrain, pour faciliter le travail et pour gagner du temps.

De tels ensembles pré-connectorisés existent également pour les câbles de distribution et sont aussi recommandés, notamment dans les architectures 4 fibres optiques (ZTD - immeubles d'au moins douze logements ou locaux à usage mixte).

Les câbles du réseau optique doivent être nappés, identifiés et séparés des autres réseaux de communication. Principalement pour les cheminements en galerie ou vide sanitaire, l'utilisation de câble « anti-rongeurs » sera à privilégier. Deux solutions ont fait leur preuve, l'armure métallique ou une armure FRP plat (Fiber Reinforced Plastic). La seconde, à privilégier, permet de garder un câble entièrement diélectrique.

2 - Descriptif de la gaine technique de l'immeuble

Il est à noter que pour permettre l'installation du point de raccordement, il est impératif de disposer d'une colonne de communication et d'un local ou d'un emplacement technique. Ce point de raccordement implanté dans l'immeuble abrite le réseau intérieur en fibre optique en attente d'un raccordement au réseau extérieur.

Ce point correspond au point de rencontre des réseaux intérieur et extérieur en fibre optique, et a pour vocation de laisser place à un point de mutualisation quand la situation l'autorise.

Attention : le réseau FttH ne peut en aucun cas emprunter la ou les gaines de colonne électrique. Il doit impérativement passer dans une gaine appropriée¹.

Conformément à la NFC 15.100, ne sont pas admis dans la gaine dédiée aux services généraux :

- les descentes de paratonnerre ;
- toute canalisation non électrique (eau, gaz...)
- les câbles de communications électroniques, dont ceux en fibre optique, les descentes d'antennes collectives de radiodiffusion et de télévision. Ces derniers doivent être posés dans la gaine dédiée réseaux de communication, conformément à l'article R 111-14 du Code de la construction et de l'habitation.

¹ Il s'agit en général de la gaine dite "réseaux de communication".



■ 2.1 Services « dits à l'immeuble » ou services généraux

Sachant que le réseau téléphonique commuté (RTC) est amené à disparaître, que le statut de « zone fibrée » exempte la pose de lignes de communication électronique en cuivre, il est nécessaire de prévoir le raccordement des services généraux au réseau FTTH (téléalarmes, télémessure, télérelève, télémaintenance, télésurveillance, capteurs énergie, contrôle d'accès, appels d'urgence et de sécurité, vidéo surveillance, ascenseurs, etc.).

Ce point a été traité dans le fascicule 2018 d'Objectif Fibre : « Raccordement des services généraux à un réseau en fibre optique mutualisé dans les constructions neuves ». Ce fascicule prévoit un ou deux DTIo dédiés aux services généraux. Ces DTIo sont connectés à la colonne de communication FTTH et placés dans un coffret de service, à même d'accueillir également des équipements actifs : ONT, CPE ou Box.

Fig 29 : Coffret de communication simple

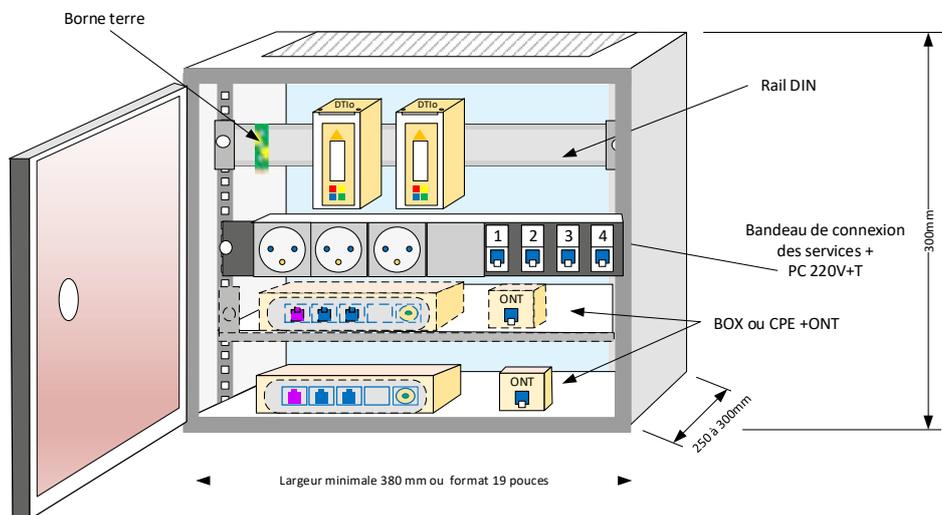
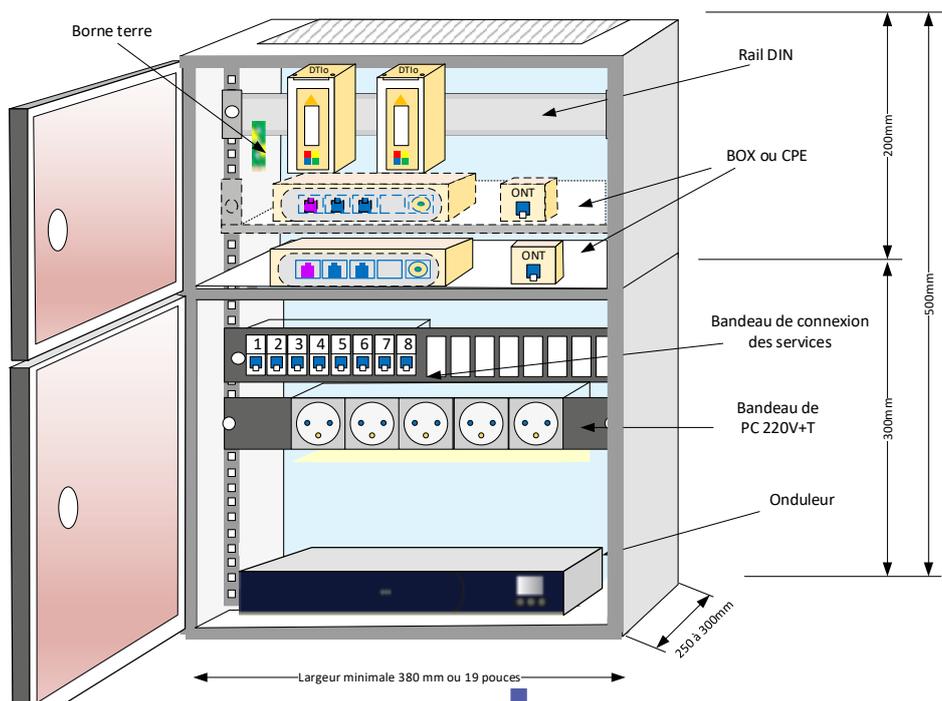


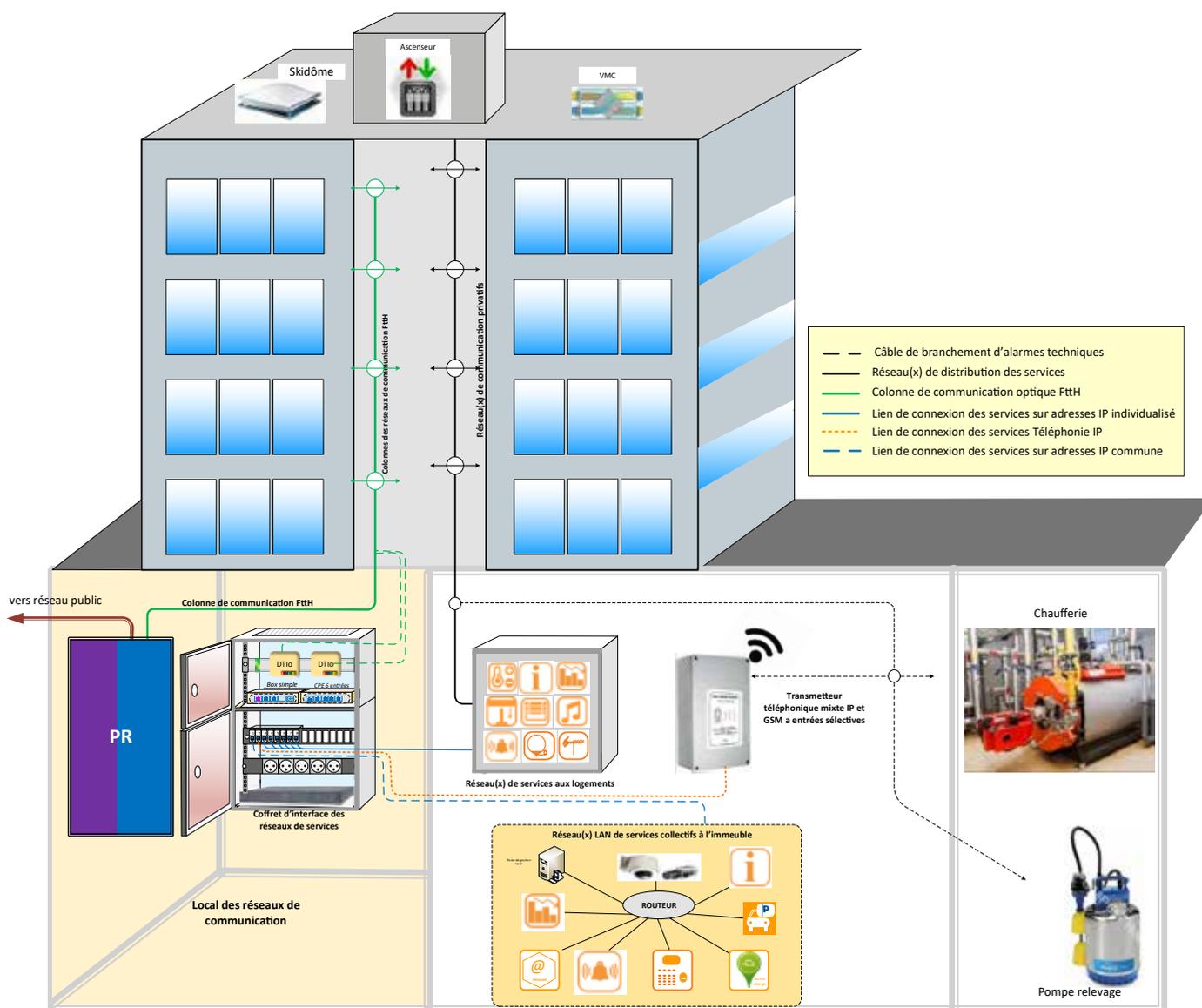
Fig 30 : Coffret de communication étendu



Les DTIO de service et leur câblage respectent l'ensemble des préconisations de ce chapitre. Notamment lorsque la colonne de communication comprend des PBO, le DTIO de services sera également relié à un PBO. Il est conseillé de poser un PBO réduit dédié à l'alimentation du coffret si le PBO d'étage se trouve être trop éloigné du point d'interface.

Le coffret de service dessert une ou plusieurs colonnes de service. Ces colonnes de service peuvent être réalisées en technologie cuivre ou en fibre optique. Dans le cas d'une colonne de service interne optique, celle-ci respecte les mêmes préconisations que la colonne de communication FTTH, celles décrites dans ce chapitre.

Fig 31 : Principe général de la distribution des services dans un bâtiment



Le lecteur est invité à consulter le fascicule 2018 d'Objectif Fibre pour plus de détails.



3 – Partie horizontale de la colonne de communication

■ 3.1 Généralités

La colonne de communication d'un immeuble ainsi que les liaisons de communication entre bâtiments d'un même ensemble immobilier permet d'assurer la continuité des cheminements entre la ou les gaines techniques réservées aux réseaux de communication et le point de raccordement (PR).

Leur accessibilité, leur dimensionnement et leur identification doivent permettre une intervention aisée sur le réseau.

Cette gaine technique est réservée à la pose des câbles de communication (lignes téléphoniques, lignes de communications électroniques à très haut débit en fibre optique) et des dispositifs collectifs nécessaires à la distribution des services de radiodiffusion sonore et de télévision ainsi que les colonnes de services de communication indépendants qui ne sont pas ouverts au public suivant l'article L32 du CPCE.

Les bâtiments groupant plusieurs logements ou locaux à usage professionnel doivent être pourvus d'une gaine technique pour les réseaux de communication (« Les lignes mentionnées aux alinéas précédents doivent être placées dans des gaines ou passages réservés aux réseaux de communications électroniques », article R 111-14 du CCH) afin de permettre la constitution d'une colonne de communication ; cette colonne de communication est définie dans la norme XP C 90-486.

■ 3.2 Cheminement

Le cheminement d'une liaison de communication entre bâtiments peut être réalisé en souterrain et plus généralement dans le sous-sol des immeubles mais aussi par un autre type de pose (par exemple, en galerie, vide sanitaire, caniveau, passerelle...).

Son dimensionnement est fonction de l'importance des besoins de câblage définis lors de l'étude. Le guide AFNOR C 15-900 définit précisément les règles d'installation des câblages entre bâtiments. Un exemple du plan de cheminement pourra être trouvé dans la partie traitant du dossier de récolement.

■ 3.3 Règles générales

Si le cheminement nécessite un parcours de génie civil (VRD), il sera de même nature que les adductions d'immeubles à partir des réseaux ouverts au public et réalisé suivant les prescriptions décrites au titre de l'adduction (voir chapitre 3) :

- chapitre 3.1 Principes généraux ;
- chapitre 3.3 Canalisation ;
- chapitre 3.3 Chambres.

La mise en œuvre des supports de canalisation doit respecter le rayon de courbure spécifié des câbles. Celui-ci est donné dans la norme des câbles ou à défaut par le fournisseur.

Les réseaux optiques peuvent emprunter des supports communs aux autres réseaux de communication (cuivre, câble coaxial).

Dans les immeubles, les liaisons horizontales de communication entre bâtiments sont placées dans les parties communes.

Elles sont constituées de chemins de câbles selon la norme NF EN 61537 ou de goulottes selon la norme NF EN 50085-2-1 ou de conduits selon la série de normes NF EN 61386, le produit étant non-propagateur de la flamme selon sa norme.

Ces produits doivent avoir une section adaptée au nombre de locaux. Dans le cas de conduits du type IRL, le diamètre nominal est au minimum de 50 mm.



La traversée éventuelle de parties privatives est réalisée avec des conduits de même type.

Les emplacements de stationnement ou locaux de service (local vélos ou local commun résidentiel – LCR) sont traités comme parties privatives.

Les cheminements inférieurs à une hauteur de 1,80 m sont obligatoirement réalisés avec une protection mécanique (chemin de câble avec couvercle, goulotte, conduit, gaine demi-tube).

La norme NF C 15-100, de même que la NF C 14-100, précisent que les circuits de communication et de puissance doivent cheminer dans des conduits séparés ou des compartiments de goulotte distincts.

La distance d'écartement minimale conseillée avec les câbles électriques doit être supérieure à 0,20 m.

Cas particulier :

Il est conseillé d'éviter la traversée de certains locaux pouvant présenter un risque incendie tels que les locaux poubelles. En cas d'impossibilité, il sera nécessaire d'assurer (pour les câbles) une protection coupe-feu 2h. Dans certains cas, il sera nécessaire d'emprunter des passages particuliers tels que vide sanitaire, galerie ou passerelle. L'utilisation de fourreaux sera à privilégier pour assurer une continuité de parcours facilitant ainsi toute intervention ultérieure dans ces lieux souvent difficiles d'accès.

4 – Partie verticale de la colonne de communication

■ 4.1 Infrastructures verticales pour la colonne de communication

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 à l'exception des PBO intérieurs, qui, de préférence, sont installés dans la colonne montante. Ces gaines techniques sont obligatoirement placées

dans les parties communes de l'immeuble et accessible à chacun des niveaux à partir des paliers, couloirs ou dégagements communs.

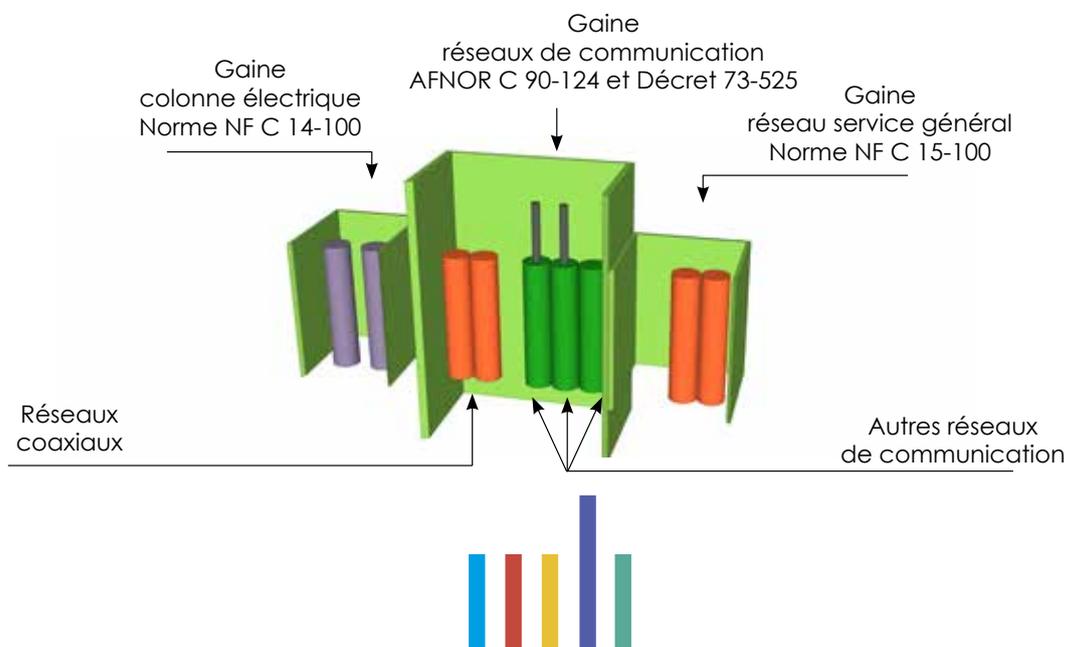
Elles doivent être accessibles (porte à charnière de préférence) et équipées d'un dispositif de fermeture (clef triangle de 8 mm). Les portes d'accès aux gaines doivent être conformes aux règles de sécurité incendie en vigueur.

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

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

suivant l'article L32 du CPCE.

Fig 32 : ?????



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 AFNOR C 15-900. Ils sont reliés à la prise de terre du bâtiment conformément au guide AFNOR 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 de 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 :

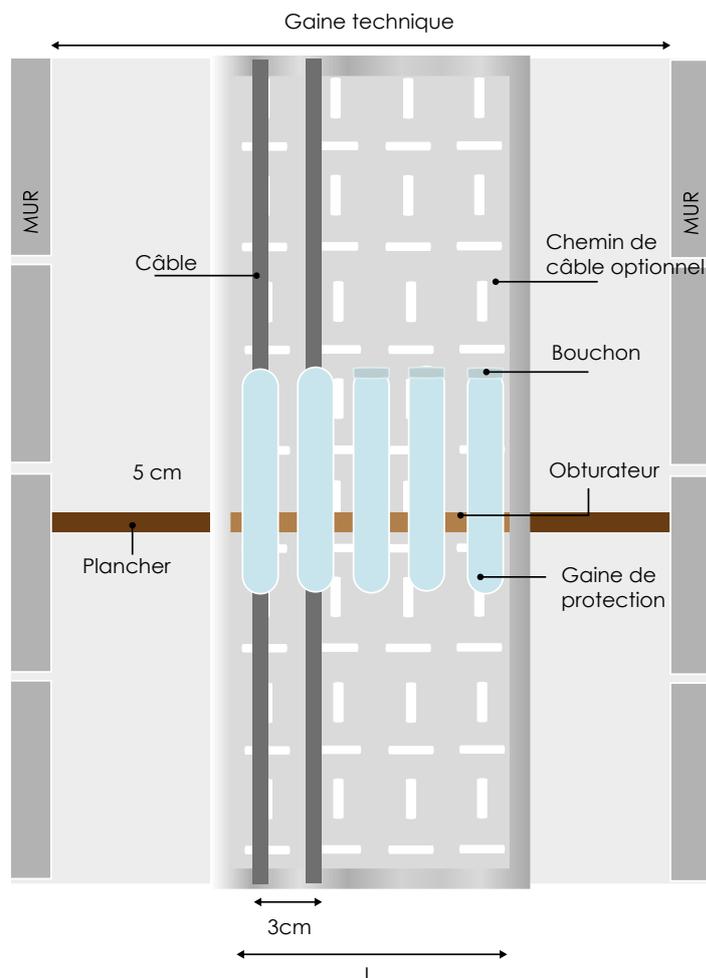
- conformes à la série de normes NF EN 61386,
- de type rigide ou cintrable,
- non propagateur de flamme,
- de diamètre extérieur minimum de 40 mm.

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 gaine technique :

- 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.

Fig 33 : ?????

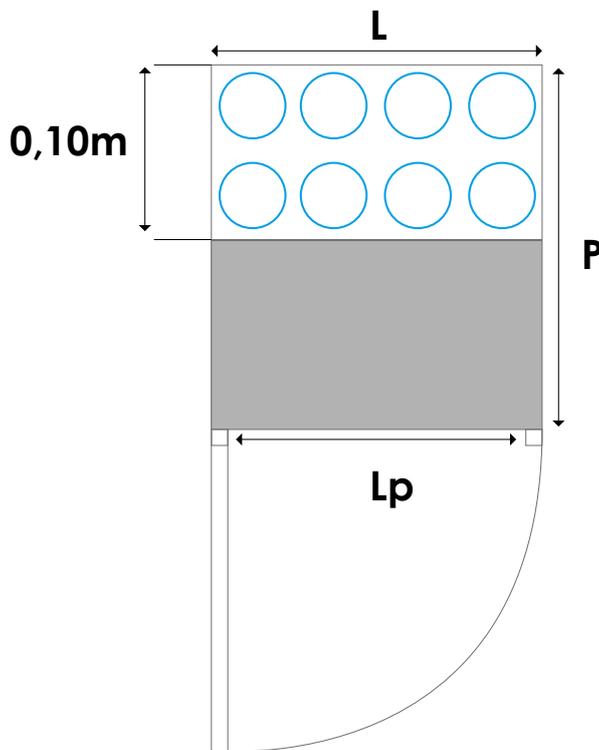


Les gaines réseaux de communication sont réservées à la pose des câbles et boîtiers de communication ainsi que des dispositifs collectifs nécessaires à la distribution des services de radiodiffusion sonore et de télévision.

Elles sont obligatoirement placées dans les parties communes de l'immeuble et accessibles à chacun des niveaux à partir des paliers, couloirs ou dégagements commun.



Fig 34 : 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 mini	$L_p > 0,30\text{m}$

Les réservations de passage des câbles reçoivent impérativement une obturation facilement reconfigurable et définie selon les règles de sécurité en vigueur.

Les liaisons entre la colonne montante et les locaux permettent la desserte de chaque local par différents réseaux. Elles assurent la continuité de passage entre la gaine réseaux de communication et les locaux. Elles sont réalisées au moyen de conduits non interrompus, de diamètre nominal 25 mm, de type ICTA 3422 (Isolant Cintrable Transversalement élastique Annelé) selon la norme NF EN 61386-22 ou de goulotte selon la norme NF EN 50085-2-1. Conformément aux dispositions prévues par la norme XP C 90-483 reprise dans la norme NF C 15-100, ces liaisons arrivent, côté local, dans la gaine technique du local qui regroupe en un seul emplacement toutes les arrivées courant fort et courant faible.

Chaque local est raccordé à la colonne de communication pour le réseau en fibre optique.

Le réseau en fibre optique emprunte un cheminement qui lui est exclusivement réservé : soit un conduit de diamètre nominal au moins égal à 25 mm, soit, dans un système de goulotte, un compartiment d'une section minimale de 300 mm^2 (la plus petite dimension ne pouvant être inférieure à 10 mm).

Ces conduits doivent être facilement accessibles dans la gaine technique du local comme à leur point d'arrivée dans la colonne montante (une longueur de 20 cm minimum doit rester libre de maçonnerie). Ils doivent être aiguillés et rester utilisables : non pliés, non obstrués.

Afin d'être facilement identifiables, chaque conduit doit comporter un marquage clair et fiable indiquant le local desservi.

■ 4.2 Point de branchement optique

Dans le cas où le maître d'ouvrage fait le choix de positionner des points de branchement optique dans les étages, le point de branchement optique (norme XP C 93-923-1, Point de branchement optique - Partie 1 : Utilisation en intérieur - Catégorie C) est placé dans la colonne montante de l'immeuble à hauteur d'homme pour faciliter l'installation et les opérations de raccordement des locaux. Une étude d'ingénierie en détermine le nombre et la position optimale.

Bien que la pose de PBO en gaine technique soit à privilégier, certaines configurations peuvent imposer une pose dans l'immeuble (absence de gaine technique, distribution de commerces, etc.).



Dans ce cas, les PBO seront installés verticalement dans une partie commune aisément accessible en permanence, à un emplacement suffisamment dimensionné et dénué de tout risque d'aspersion ou de chocs. **L'installation des PBO à plat, dans une dalle marine est à proscrire.**

Chacun de ces PBO :

- dessert en général un maximum de 8 accès en quadri fibres ou 12 accès en mono fibre,
- est alimenté par les modules du câble de la colonne montante du PBO le plus bas au PBO le plus haut selon l'ordre des couleurs décrit page 61;

5 - Branchement

Trois conduits au minimum doivent arriver dans le local.
 La terminaison du réseau optique sera placée dans le local et plus particulièrement dans le coffret de communication. Cette terminaison de réseau est matérialisée par un dispositif de terminaison intérieure optique (DTIo, norme XP C 93-927, Dispositif de Terminaison Intérieure Optique).

Suivant la présence ou l'absence de points de branchement optique, il existe deux configurations possibles qui sont décrites ci-après.

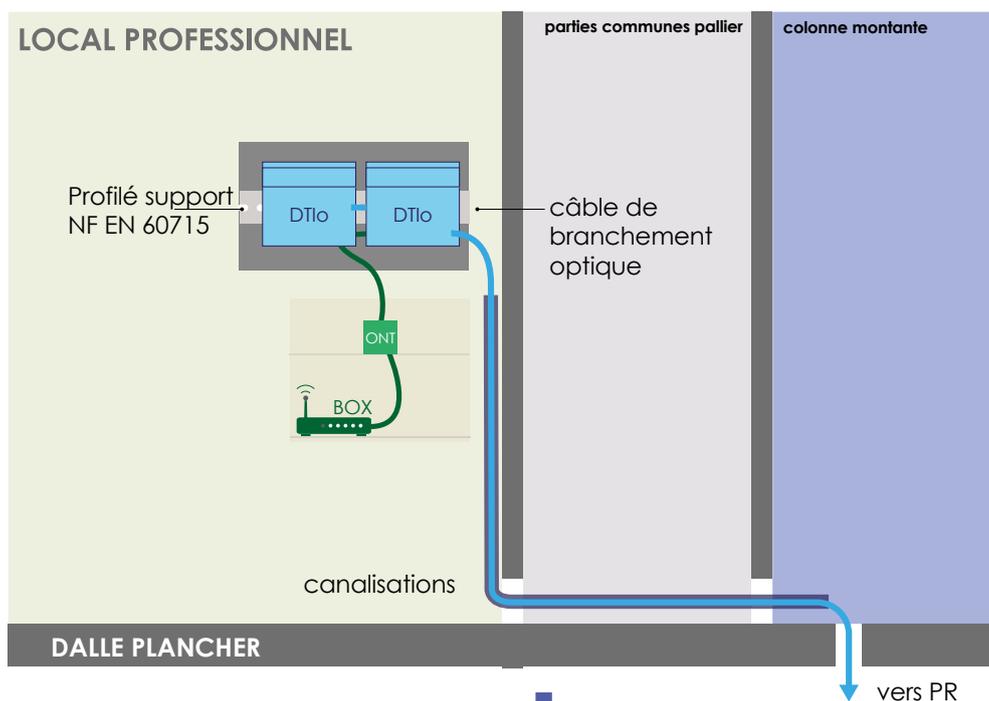
■ 5.1 Absence de point de branchement optique (PBO)

Dans cette configuration, tous les locaux sont reliés directement au point de raccordement situé dans le local technique ou l'emplacement technique.

NOTE

Note : Cas précis des immeubles ≤ à 12 accès. Voir définition page 25 et schéma page 28

Fig 35 : ?????



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

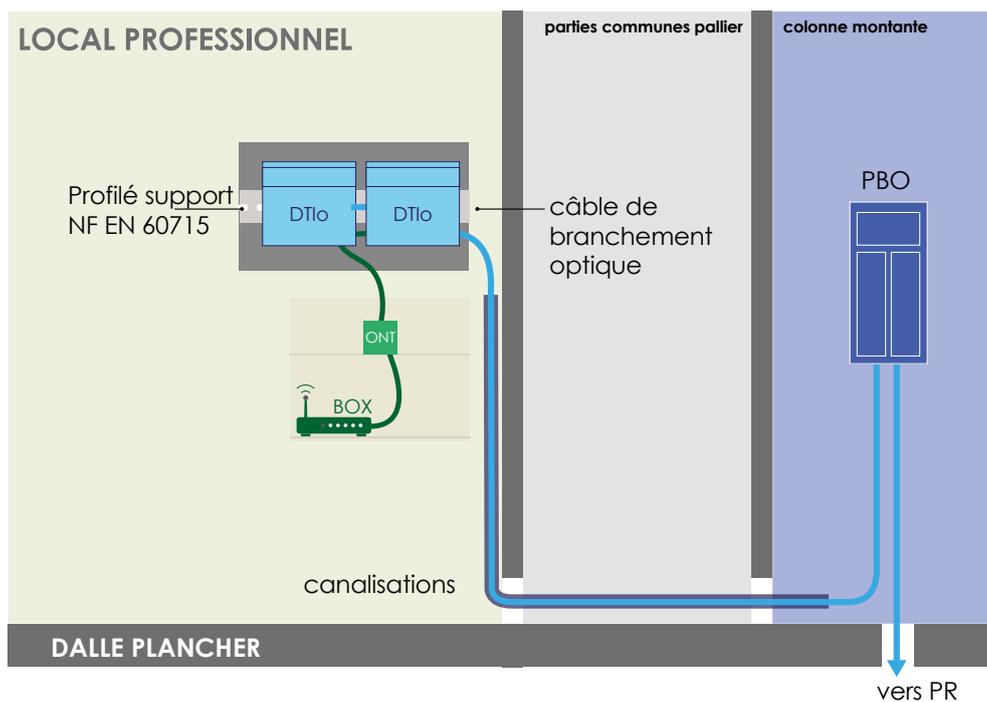
Les câbles sont fixés, protégés et repérés au niveau du point de raccordement dans le local technique opérateurs.

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

■ 5.2 Présence de point de branchement optique

Dans cette configuration, chaque local est relié à un PBO, la colonne de communication pouvant comporter plusieurs PBO. C'est la configuration conseillée pour 12 DTIo et plus par immeuble.

Fig 36: ?????



Pour cela, on utilise une canalisation reliant la gaine technique du local professionnel à la gaine technique de l'immeuble. Le coffret de communication est situé dans le local professionnel, les PBO quant à eux sont situés dans la gaine technique de l'immeuble.

Le DTIo est ensuite fixé dans le coffret de communication et repéré. Les câbles de branchement sont fixés et repérés au niveau du PBO.



6 – Dimensionnement et caractéristiques des composantes de la colonne de communication

■ 6.1 Préconisation générales

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

■ 6.2 Dimensionnement et caractéristiques des câblages

6.2.1 Dimensionnement des câblages de branchement

En zone très dense, là où 4 fibres sont obligatoires, le câble de branchement contient 4 fibres respectivement de couleur rouge, bleu, vert et jaune conformément au tableau ci-après des codes couleurs des fibres.

Dans les autre 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 accès pour chaque local professionnel ou à usage mixte.

Câble 1 FO	
Fibres optiques	
Couleur	Rang n°
Rouge	1

Câble 4 FO	
Fibres optiques	
Couleur	Rang n°
Rouge	1
Bleu	2
Vert	3
Jaune	4

6.2.2 Préconisation générales

Dans le cas d'un immeuble de plus de 12 DTIo à desservir, une architecture avec un câble de distribution et des PBO est nécessaire. Un câblage centralisé est à proscrire. 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 fibres par abonné est imposé (le modulo 4 est alors recommandé). Dans le cas où le 4 fibres est imposé et qu'un câble modulo 6 est utilisé, les fibres violet et blanc ne seront pas utilisées (et resteront lovées en attente). Pour parer à toute éventualité (nouvelle construction, division d'un lot, ...), un facteur de surdimensionnement moyen de 15 % est conseillé tel que établi par le comité expert de l'Arcep*.

(*) voir recueil de spécifications fonctionnelles et techniques sur les réseaux en fibre optique jusqu'à l'abonné en dehors des zones très denses



Le nombre n dépend du nombre de DTI_o desservis, selon la formule $n = \text{nombre entier égal ou supérieur à } (\text{nombre de DTI}_o) / (A \times B)$. « A » représente le facteur de surdimensionnement et « B » égale 4 ou 6 suivant le nombre de fibres par module.

Voir exemple ci-après :

Câble avec 4 fibres par module

**n = nombre entier égal ou supérieur à
(nombre de DTI_o) / (0,8 x 4)**

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, etc.)

Par exemple pour un immeuble de 24 DTI_o

$$24 / (0,8 \times 4) = 7,5$$

n = 8 et il faut donc 8 modules de 4 fibres

Câble avec 6 fibres par module

**n = nombre entier égal ou supérieur à
(nombre de DTI_o) / (0,8 x 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 un projet incluant 26 DTI_o

$$26 / (0,8 \times 6) = 5,4$$

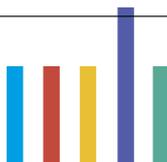
n = 6 et il faut donc 6 modules de 6 fibres

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 dans les pages qui suivent.



Code couleur et rang des modules

Cable 12 modules soit 48 FO	Cable 24 modules soit 96 FO	Cable 36 modules soit 144 FO	Rang n°	
Rouge - 1 tiret	Rouge - 1 tiret	Rouge - 1 tiret	1	
Bleu - 1 tiret	Bleu - 1 tiret	Bleu - 1 tiret	2	
Vert - 1 tiret	Vert - 1 tiret	Vert - 1 tiret	3	
Jaune - 1 tiret	Jaune - 1 tiret	Jaune - 1 tiret	4	
Violet - 1 tiret	Violet - 1 tiret	Violet - 1 tiret	5	
Blanc - 1 tiret	Blanc - 1 tiret	Blanc - 1 tiret	6	
Orange - 1 tiret	Orange - 1 tiret	Orange - 1 tiret	7	
Gris - 1 tiret	Gris - 1 tiret	Gris - 1 tiret	8	
Marron - 1 tiret	Marron - 1 tiret	Marron - 1 tiret	9	
Vert clair - 1 tiret	Vert clair - 1 tiret	Vert clair - 1 tiret	10	
Turquoise - 1 tiret	Turquoise - 1 tiret	Turquoise - 1 tiret	11	
Rose - 1 tiret	Rose - 1 tiret	Rose - 1 tiret	12	
	Rouge - 2 tirets	Rouge - 2 tirets	13	
	Bleu - 2 tirets	Bleu - 2 tirets	14	
	Vert - 2 tirets	Vert - 2 tirets	15	
	Jaune - 2 tirets	Jaune - 2 tirets	16	
	Violet - 2 tirets	Violet - 2 tirets	17	
	Blanc - 2 tirets	Blanc - 2 tirets	18	
	Orange - 2 tirets	Orange - 2 tirets	19	
	Gris - 2 tirets	Gris - 2 tirets	20	
	Marron - 2 tirets	Marron - 2 tirets	21	
	Vert clair - 2 tirets	Vert clair - 2 tirets	22	
	Turquoise - 2 tirets	Turquoise - 2 tirets	23	
	Rose - 2 tirets	Rose - 2 tirets	24	
		Rouge - 3 tirets	Rouge - 3 tirets	25
		Bleu - 3 tirets	Bleu - 3 tirets	26
		Vert - 3 tirets	Vert - 3 tirets	27
		Jaune - 3 tirets	Jaune - 3 tirets	28
		Violet - 3 tirets	Violet - 3 tirets	29
		Blanc - 3 tirets	Blanc - 3 tirets	30
		Orange - 3 tirets	Orange - 3 tirets	31
		Gris - 3 tirets	Gris - 3 tirets	32
		Marron - 3 tirets	Marron - 3 tirets	33
		Vert clair - 3 tirets	Vert clair - 3 tirets	34
		Turquoise - 3 tirets	Turquoise - 3 tirets	35
		Rose - 3 tirets	Rose - 3 tirets	36



Code couleur et rang des fibres optiques (exemple d'un câble 48 FO)

Rang des modules	Couleur 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



modules		Fibres optiques	
N°	Couleur	Couleur	Rang n°
1	Rouge 1 tiret	Rouge	1
		Bleu	2
		Vert	3
		Jaune	4
2	Bleu 1 tiret	Rouge	5
		Bleu	6
		Vert	7
		Jaune	8
3	Vert 1 tiret	Rouge	9
		Bleu	10
		Vert	11
		Jaune	12
4	Jaune 1 tiret	Rouge	13
		Bleu	14
		Vert	15
		Jaune	16



Code couleur des fibres et modules dans un câble à 6 fibres optiques par module

Cable 12 modules soit 72 FO	Cable 24 modules 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



Code couleur et rang des fibres optiques (exemple d'un câble 72FO).

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



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



■ 6.3 Caractéristiques des composants de la colonne de communication

6.3.1 Caractéristiques des câbles

Généralités

Les câbles de distribution et les câbles de branchement sont décrits au paragraphe
XXXX.....

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 et stockage des modules non accédés,
- l'accessibilité permanente par piquage tendu : dérivation/raccordement sur câble droit par création d'une ou deux fenêtres sur la gaine extérieure. Cette pratique est détaillée au paragraphe xxxx (« Mise en œuvre et contrôle de la colonne de communication »).

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.

6.3.2 Dimensionnement et caractéristiques du dispositif de terminaison intérieur optique (DTIO)

Le DTIO est placé 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. Le DTIO est équipé de connecteurs SC/APC 8°.

- Il est conforme à la norme XP C 93-927.

NOTE

il existe des DTIO au format disjoncteur. Ils s'intègrent aisément dans un minimum d'espace sur les rails DIN dans les tableaux de communication. En 1 ou 2 fibres, leur encombrement est de 1 dispositif unitaire. En 3 ou 4 fibres, leur encombrement est de 2 dispositifs unitaires.

6.3.3 Dimensionnement et caractéristiques du PBO

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

En intérieur, il est dans le cas général utilisé en tant que coffret d'étage situé dans la gaine technique de l'immeuble ou dans l'emplacement technique des opérateurs, s'il existe. Le boîtier PBO, selon sa taille, permet de raccorder typiquement 4, 6 ou 12 logements potentiels (1 à 4 fibres par logement).

Il est conforme à la norme :

- XP C 93-923-1 : Point de branchement Optique – Partie 1: Utilisation en intérieur – catégorie C

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. Il dessert jusqu'à 12 logements ou locaux. Il est conforme au moins à l'une des deux normes suivantes :

- XPC 93-923-2-1 Boîtier pour point de branchement optique - Partie 2-1: Usage 10 extérieur - En aérien (Environnement A),
- XPC 93-923-2-2 Boîtier pour point de branchement optique - Partie 2-2: Usage 10 extérieur - En chambre ou au niveau du sol (Environnement G).



6.3.4 Dimensionnement et caractéristiques du PR

Le point de raccordement (PR) matérialise la limite entre le réseau (mutualisé ou non) des opérateurs et la colonne de communication du bâtiment professionnel. Il héberge l'extrémité des câbles de colonne de communication.

Il permettra ultérieurement :

- soit le raccordement direct des câbles de la colonne de communication au(x) câble(s) du réseau mutualisé des opérateurs ;
- soit la mutualisation du câblage au niveau de ce point entre différents opérateurs (le point de raccordement devenant dans ce cas une partie du point de mutualisation).

Le cas échéant, il héberge également les connecteurs optiques installés à l'extrémité de chacune des fibres optiques des câbles. Chacun de ces connecteurs sera enfiché dans un corps de traversée, lui-même muni d'un bouchon de protection.

Le PR contient exclusivement des fibres dédiées à la distribution de services télécom ouverts au public. Les éventuelles fibres surnuméraires n'appartenant pas au réseau de l'opérateur de PM, réservées à la distribution de services indépendants et issues d'un câblage séparé*, seront raccordées sur un PR distinct ou dans un compartiment séparé afin qu'aucune intervention ne présente de risques à l'encontre du réseau de l'opérateur de PM.

L'intégrateur doit veiller à l'accessibilité de l'ensemble des fibres (y compris 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 peut exister sous la forme :

- de boîtier catégorie C, connectorisé ou non, situé en immeuble
- de coffret de mutualisation catégorie C, situé en immeuble
- de boîtier catégorie G, connectorisé ou non, situé en chambre ou en zone inondable ou immergée.
- d'armoire extérieure de type PM100 ou PM300,
- d'un répartiteur optique au standard 19» dans un local technique.
- d'une ferme de brassage

Le type de PR dépend de la taille du projet (immeuble, campus, zone privative) et du type de zone.

* Cf encadré page 50 revoir ce point

En ce qui concerne l'étanchéité et la résistance aux chocs, il devra satisfaire aux exigences du tableau ci-dessous :

Exigence	Chambre (catégorie G)	Aérien (façade ou poteau) (catégorie A)	Intérieur (catégorie C)
Etanchéité	IP68	IP54	IP30
Résistance aux chocs	IK09	IK08	IK07

PR sous forme boîtier catégorie C, connectorisé ou non, situé en immeuble

Dans ce 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.

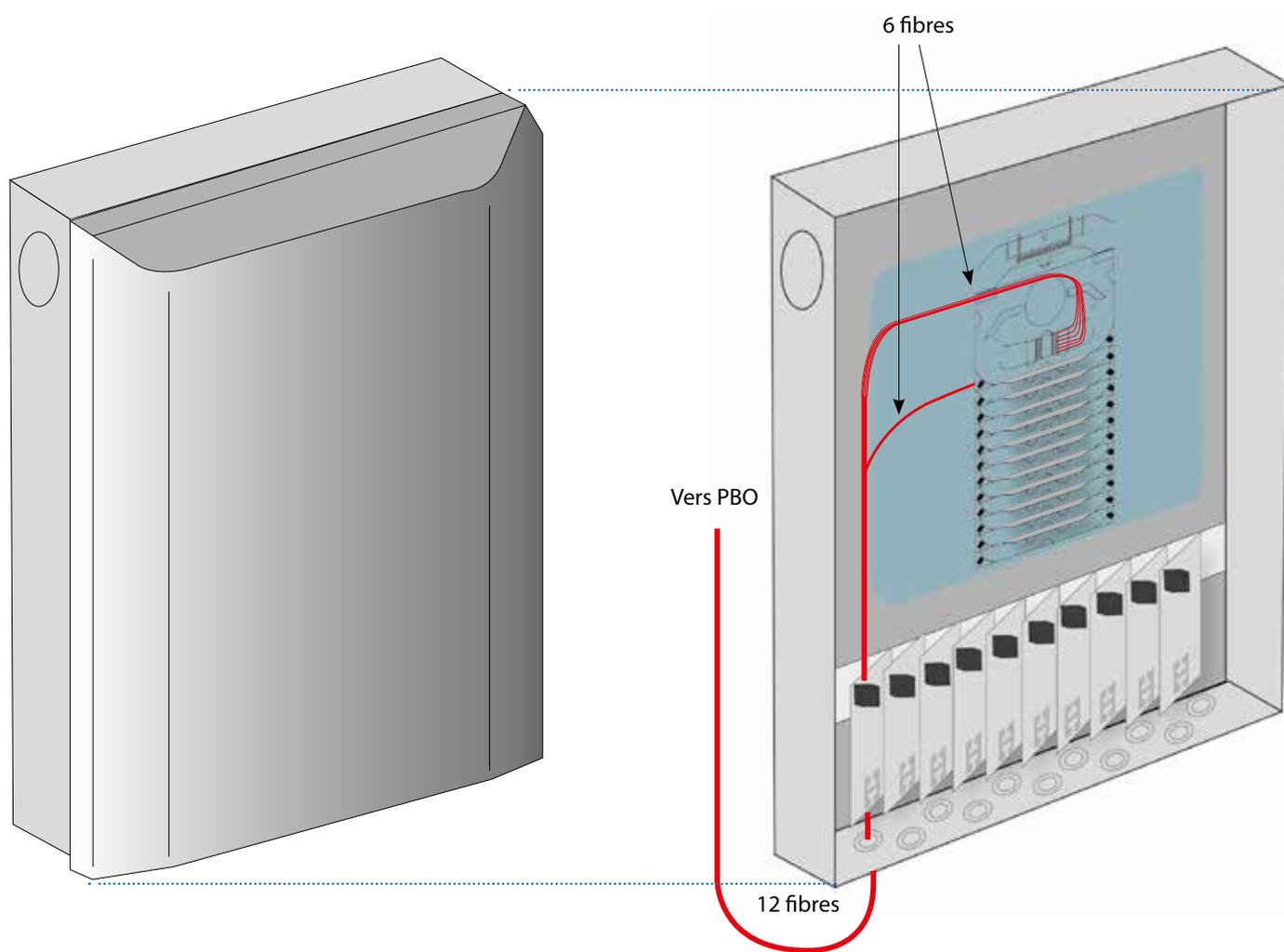
Le coffret reçoit :

- les fibres en attente, connectorisées ou non, identifiées et avec bouchon sur adaptateur ;
- l'hébergement des soudures en nombre au moins égal aux fibres de la colonne de communication,
- les documents de récolement (cf 8.e) sont laissés à disposition à l'intérieur du PR.

Il doit être conforme à l'XP C 93-924-1 (en cours de publication au moment de l'impression de ce document



Fig : 37 : Point de raccordement (PR) - câblage en mono fibre

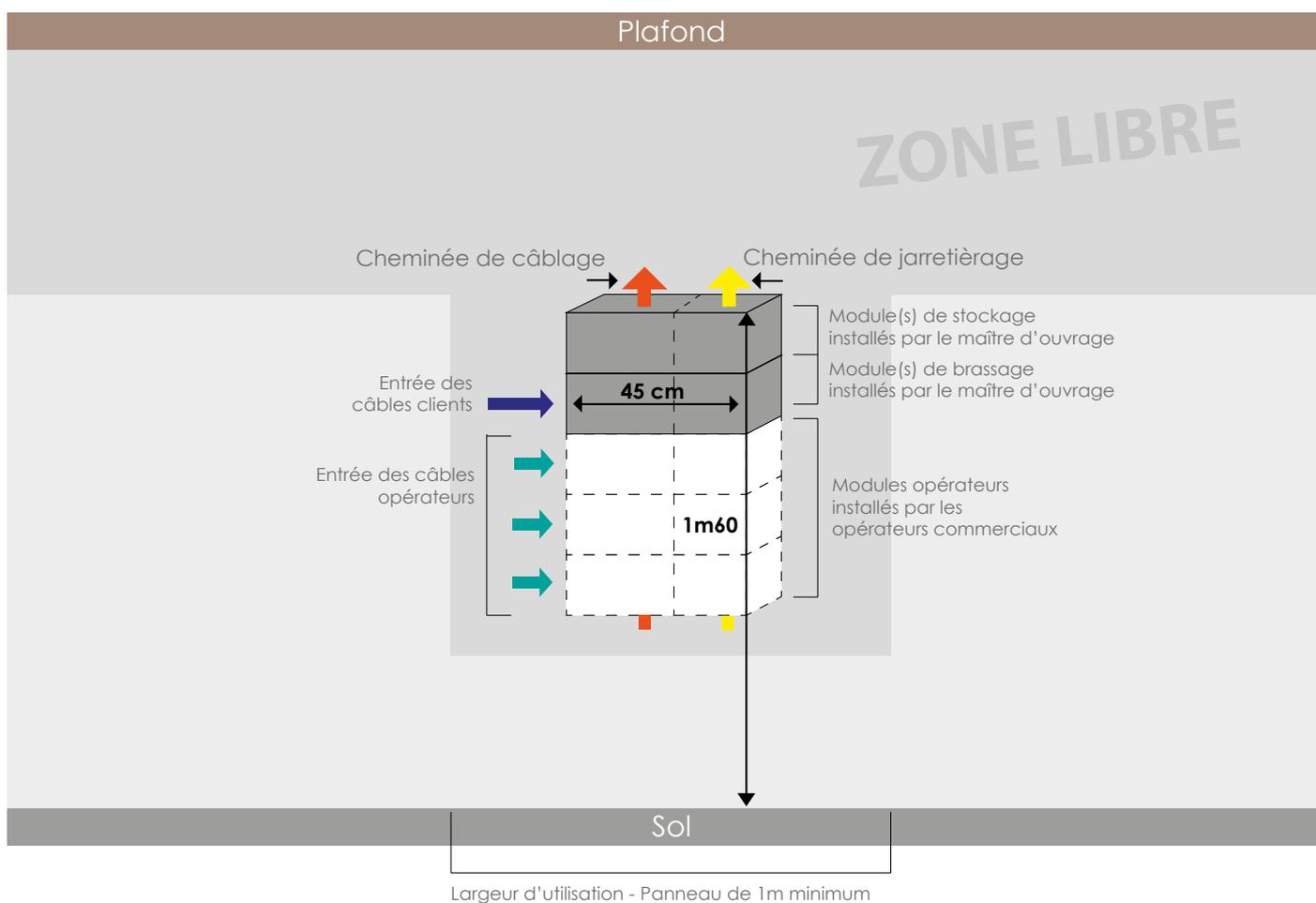


PR sous forme de coffret de mutualisation catégorie C, situé en immeuble

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 :

Fig 38 : Exemple de configuration



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

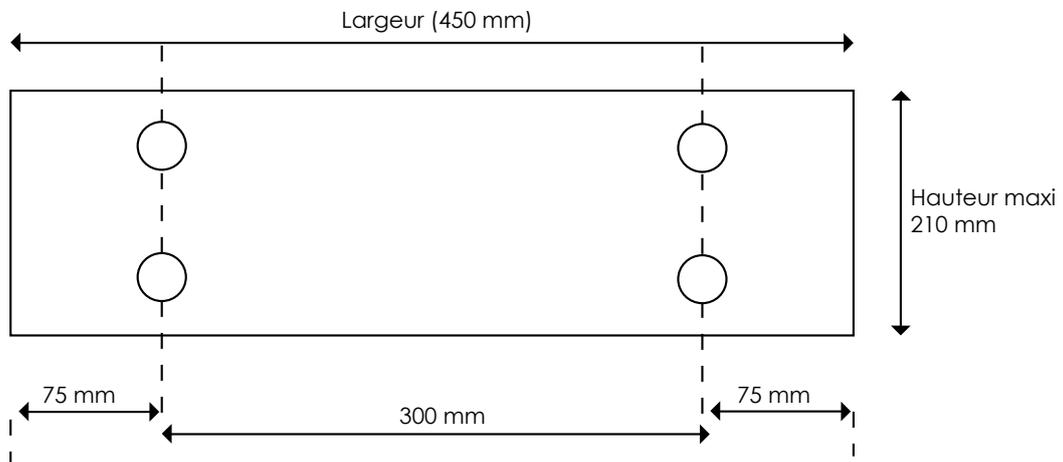
Caractéristiques mécaniques du panneau de brassage installé par le maître d'ouvrage :

- 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 situés à la droite du boîtier
- Connectique : SC-APC 8° conforme aux normes IEC 61754-4 et 60874-14-10
- Point de fixation muraux : au moins 4 points de fixation seront disponibles dans le fond du boîtier en respectant les contraintes du schéma ci-après.

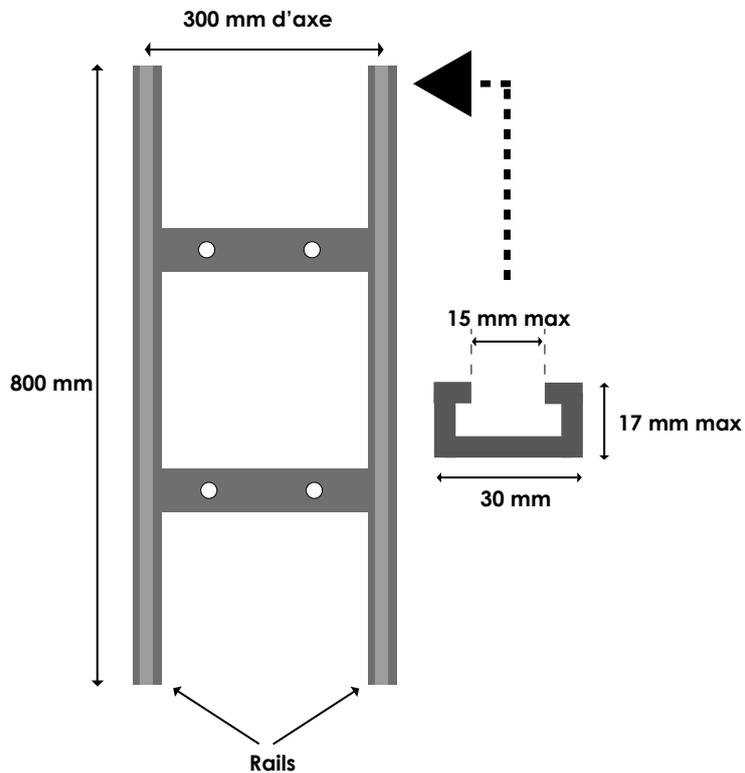


Fig 39 : ????



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.

Fig 40 : ????

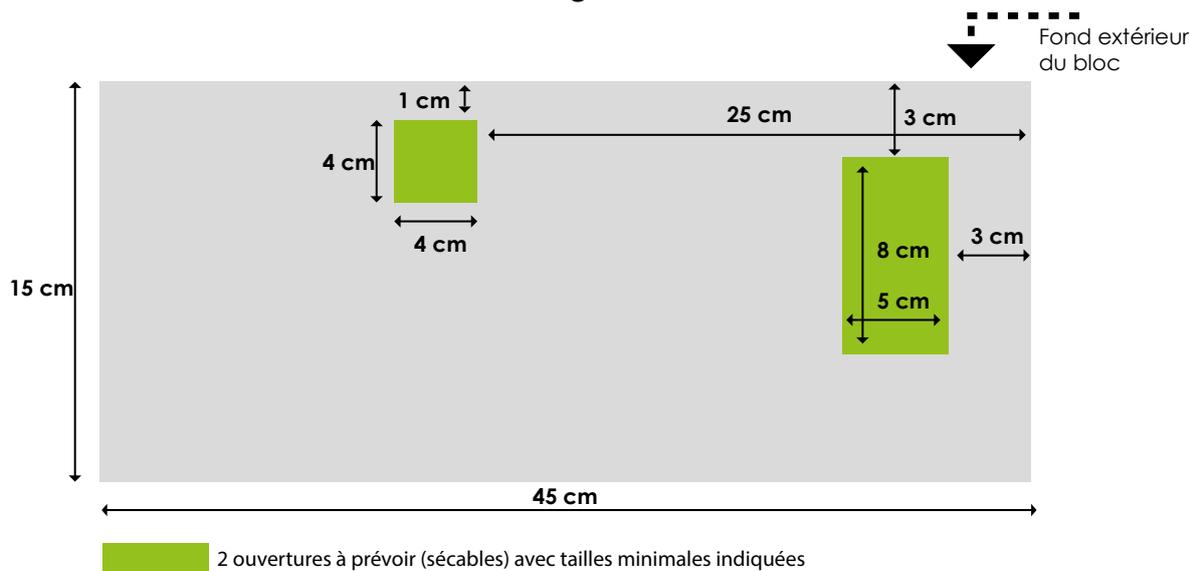


Les boitiers doivent présenter une cheminée pour le passage des jarretières de brassage sur la partie droite et passage inter-bloc sur la partie gauche.

Les positions des deux ouvertures sont précisées ci-dessous, 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.

Fig 41 : ????



PR sous forme de boîtier en chambre

Il s'agit d'un boîtier de protection d'épissure. Il doit être conforme à la norme NF EN 61753-1 Ed2
 visuel à compléter avec entrée des câbles et accroche sur la paroi de la chambre

Fig 42 : ????



PR sous forme d'armoire extérieure de type PM100

L'application

Le PMR100 ne comporte qu'une seule zone au format 19" qui permet de recevoir les équipements des opérateurs commerciaux (coupleurs), les équipements permettant le raccordement des fibres clients avec en partie inférieure une fonction tête de câbles de transport. La partie la plus à gauche de l'armoire est quant à elle dédiée au cheminement et à la gestion des sur-longueurs des jarrettières de brassage.

L'armoire de rue sera un point de mutualisation opérateurs permettant la mise en place d'équipements passifs (coupleurs pour réseau PON) et actifs, si nécessaire.

La configuration de l'armoire de rue type PMR100

La capacité d'une armoire de rue doit tenir compte du nombre de fibres en surnuméraire dû à la modularité des câbles utilisés et aux réserves permettant de répondre aux évolutions futures.

**Fig 43 : armoire de rue «passive»
1x15U RAL7035 anti graffiti**



Ce type d'armoire "passive" ne peut pas recevoir d'équipements actifs car sa structure constituée de parois simples ne permettrait pas d'assurer une isolation thermique suffisante quelles que soient les conditions climatiques. Pour autant c'est ce type d'armoires qui est déployé majoritairement sur le territoire français du fait de l'utilisation de la technologie PON par les opérateurs nationaux. Elle est donc dédiée à recevoir des équipements passifs tels que des coupleurs optiques qui sont utilisés par les opérateurs commerciaux.

Il s'agit d'une armoire de rue simple peau dite "passive". Les dimensions sont les suivantes :

- H : 1 060mm (avec socle 200mm) environ
- P : 350mm maximum
- L : 800mm maximum

De plus, l'armoire doit avoir une profondeur suffisante pour héberger des tiroirs opérateurs de 280mm de profondeur, en particulier :

- Une profondeur utile minimale de 240 mm entre l'avant du montant 19" et les équipements installés au fond de l'armoire ;
- Une profondeur utile minimale de 40 mm entre l'avant du montant 19" et les équipements installés sur la porte.

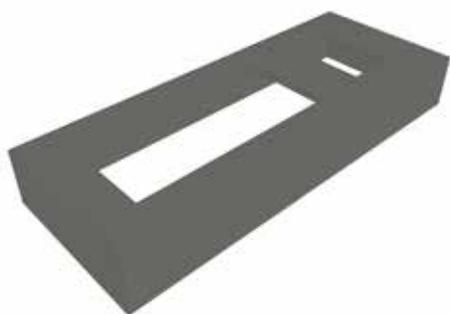
Les caractéristiques mécaniques de l'armoire, matériaux des différents éléments la constituant, peinture..., devront permettre de lui assurer la meilleure longévité possible.

L'armoire respectera les spécifications suivantes :

- Indice de protection à respecter : IP 54, IK09,
- Température utilisation : -30/70°C,
- Peinture anti-graffiti (ex RAL 7035 (gris clair) ; RAL1015 (ivoire claire) ; RAL 6009 (vert sapin) avec en option la possibilité de mettre en place des dispositifs anti affichages (type pointes de diamants par exemple)

Support : Le socle préfabriqué en CCV (Composite Ciment Verre) est souhaité plutôt que les gabarits de pose en acier pour assurer une parfaite planéité de la dalle et se prémunir ainsi des problématiques d'exploitation ultérieures (déformation des ouvertures, et casse des tringleries).

Fig 44 : socle CCV pour armoire de rue passive 1x15U outdoor



L'armoire se composera des éléments suivants :

- D'une enveloppe en aluminium et d'une structure en acier traité anti-corrosion
- D'une colonne équipée de deux montants 19" avant et d'un montant 19" arrière (donc trois points d'ancrage), de 15 U utiles, dédiée à l'intégration des tiroirs optiques pour le réseau de distribution, le réseau de transport et permettant l'installation des tiroirs splitter/coupleur des opérateurs commerciaux,
- D'une zone à l'extrémité gauche de l'armoire qui doit permettre le brassage des flux de jarretières optiques entre les zones abonnés et opérateurs. Cette zone est équipée de compartiment de gestion de sur-longueurs utilisés pour gérer la sur longueur des jarretières (longueur de cordon unique 2,5 m, diamètre 1,6mm),
- De parois verticales entourant le compartiment de gestion de sur-longueurs et empêchant le brassage non autorisé,
- D'un toit, de panneau(x) latéral(x) et arrière et d'une porte. La porte de droite sera munie d'une poignée escamotable. La porte est munie d'arrêtoirs assurant un maintien en ouverture à 120° des deux portes,
- D'un système de fermeture trois points. La serrure sera équipée d'un canon européen standard,
- D'un socle d'une hauteur d'à minima 200 mm avec trappes d'accès, pour gérer les arrivées de câbles au sein de l'armoire,

Tous les éléments constituant l'armoire (porte, flanc(s) latéraux, toit, socle, panneau(x) arrière(s)...) seront entièrement démontables pour en permettre le remplacement en cas de dégradation, et ce sans qu'il soit nécessaire de déconnecter les cordons d'abonnés entre les tiroirs de droite et les coupleurs de gauche. La pérennité recherchée pour ce type de produit est supérieure à 30 ans.

PR sous forme d'armoire extérieure de type PM300

L'application

La partie gauche de l'armoire sera au format 19" pour recevoir les équipements des opérateurs commerciaux (coupleurs). La partie droite sera également au format 19" et réservée au raccordement des fibres clients avec en partie inférieure une fonction tête de câbles de transport. La partie centrale sera quant à elle dédiée au cheminement et à la gestion des sur-longueurs des jarretières de brassage. L'armoire de rue sera un point de mutualisation opérateurs permettant la mise en place d'équipements passifs (coupleurs pour réseau PON) et actifs, si nécessaire.

La configuration de l'armoire de rue type PMZ360

La capacité d'une armoire de rue doit tenir compte du nombre de fibres en surnuméraire dû à la modularité des câbles utilisés et aux réserves permettant de répondre aux évolutions futures.

Fig 45 : armoire de rue «passive» 2x28U RAL7035 anti graffiti



Ce type d'armoire "passive" ne peut pas recevoir d'équipements actifs car sa structure constituée de parois simples ne permettrait pas d'assurer une isolation thermique suffisante quelles que soient les conditions climatiques. Pour autant c'est ce type d'armoires qui est déployé majoritairement sur le territoire français du fait de l'utilisation de la technologie PON par les opérateurs nationaux. Elle est donc dédiée à recevoir des équipements passifs tels que des coupleurs optiques qui sont utilisés par les opérateurs commerciaux.

Il s'agit d'une armoire de rue simple peau dite "passive". Les dimensions sont les suivantes :

- H : 1 600mm (avec socle 200mm) environ
- P : 350mm maximum
- L : 1 600mm maximum

De plus, l'armoire doit avoir une profondeur suffisante pour héberger des tiroirs opérateurs de 280mm de profondeur, en particulier :

- Une profondeur utile minimale de 240 mm entre l'avant du montant 19" et les équipements installés au fond de l'armoire ;
- Une profondeur utile minimale de 40 mm entre l'avant du montant 19" et les équipements installés sur la porte.

Les caractéristiques mécaniques de l'armoire, matériaux des différents éléments la constituant, peinture..., devront permettre de lui assurer la meilleure longévité possible.

L'armoire respectera les spécifications suivantes :

- Indice de protection à respecter : IP 54, IK09,
- Température utilisation : -30/70°C,
- Peinture anti-graffiti (ex RAL 7035 (gris clair) ; RAL1015 (ivoire claire) ; RAL 6009 (vert sapin) avec en option la possibilité de mettre en place des dispositifs anti affichages (type pointes de diamants par exemple)

Support : Le socle préfabriqué en CCV (Composite Ciment Verre) est souhaité plutôt que les gabarits de pose en acier pour assurer une parfaite planéité de la dalle et se prémunir ainsi des problèmes ultérieurs d'exploitation (déformation des ouvertures, et casse des tringles).

Fig 46 :: socle CCV pour armoire de rue «passive» PM300 extérieur



L'armoire se composera des éléments suivants :

- D'une enveloppe en aluminium et d'une structure en acier traité anticorrosion
- D'une colonne gauche équipée de deux montants 19" avant et d'un montant 19" arrière (donc trois points d'encrages), de 28U utiles, dédiée à l'installation des tiroirs splitter/coupleur des opérateurs commerciaux,
- D'une colonne droite équipée de deux montants 19" avant et d'un montant 19" arrière (donc trois points d'encrages), de 28U utiles, dédiée à l'intégration des tiroirs optiques pour le réseau de distribution, et le réseau de transport,
- D'une zone au centre de l'armoire qui doit permettre le brassage des flux de jarretières optiques entre les zones abonnés et opérateurs. Cette zone est équipée de compartiment de gestion de sur-longueurs utilisés pour gérer la sur longueur des jarretières (longueur de cordon unique 3,5 m, diamètre 1,6mm),
- De parois verticales entourant le compartiment de gestion de sur-longueurs et empêchant le brassage non autorisé,
- D'un toit, de panneaux latéraux et arrière et deux portes : 2 portes (maitre-esclave), permettant une ouverture sur toute la largeur de l'armoire. La porte de droite sera munie d'une poignée escamotable. Les portes sont munies d'arrêts assurant un maintien en ouverture à 120° des deux portes,
- D'un système de fermeture trois points. La serrure sera équipée d'un canon européen standard,
- D'un socle d'une hauteur d'à minima 200 mm avec trappes d'accès, pour gérer les arrivées de câbles au sein de l'armoire,



Tous les éléments constituant l'armoire (portes, flancs latéraux, toit, socle, panneaux arrières...) seront entièrement démontables pour en permettre le remplacement en cas de dégradation, et ce sans qu'il soit nécessaire de déconnecter les cordons d'abonnés entre les tiroirs de droite et les coupleurs de gauche. La pérennité recherchée pour ce type de produit est supérieure à 30 ans.

PR sous forme d'un répartiteur optique au standard 19"

La capacité des répartiteurs optiques installés doit tenir compte du nombre de lignes raccordables en aval des PM et du nombre de fibres en surnuméraire dû à la modularité des câbles utilisés et aux réserves permettant de répondre aux évolutions futures.

Les dimensions du shelter ou du local qui accueillent ces répartiteurs seront adaptées à leur intégration et éventuellement des équipements actifs des opérateurs commerciaux.

Les répartiteurs optiques utilisés en tant que PM intérieur doivent être de type symétrique double zone 19". Les dimensions sont les suivantes :

- H : 2 000mm (avec socle 100mm) environ
- P : 350mm maximum
- L : 1 600mm maximum

De plus, l'armoire doit avoir une profondeur suffisante pour héberger des tiroirs opérateurs de 280mm de profondeur, en particulier :

- Une profondeur utile minimale de 240 mm entre l'avant du montant 19" et les équipements installés au fond de l'armoire ;
- Une profondeur utile minimale de 40 mm entre l'avant du montant 19" et les équipements installés sur la porte.

Les caractéristiques mécaniques de l'armoire, matériaux des différents éléments la constituant, peinture..., devront permettre de lui assurer la meilleure longévité possible. Le répartiteur optique indoor se composera des éléments suivants :

- D'une structure en acier
- D'accès câbles par le bas ou par le haut en fonction du local
- D'une colonne gauche équipée de deux

montants 19" avant et d'un montant 19" arrière (donc trois points d'encrages), de 40 U utiles, dédiée à l'installation des tiroirs splitter/coupleur des opérateurs commerciaux,

- D'une colonne droite équipée de deux montants 19" avant et d'un montant 19" arrière (donc trois points d'ancrages), de 40 U utiles, dédiée à l'intégration des tiroirs optiques pour le réseau de distribution, et le réseau de transport
- D'une zone au centre de l'armoire qui doit permettre le brassage des flux de jarretières optiques entre les zones abonnés et opérateurs (800 cordons max). Cette zone est équipée de compartiment de gestion de sur-longueurs
- De parois verticales entourant le compartiment de gestion de sur-longueurs et empêchant le brassage non autorisé
- En option la possibilité d'installer un toit, des panneaux latéraux et arrière, des portes (maitre-esclave), permettant une ouverture sur toute la largeur de l'armoire.
- D'un socle d'une hauteur d'à minima 100 mm avec trappes d'accès, pour gérer les arrivées de câbles au sein de l'armoire, dans le cas de l'arrivée des câbles par le plancher.

Fig 47 : exemple d'un répartiteur type PM intérieur



Les tiroirs optiques dans les points de mutualisation

Les tiroirs optiques installés dans les Points de Mutualisation seront au format 19" et de type pivotant (avec charnière du côté du résorbeur). Les fibres doivent être disponibles sur connecteur SC/APC. Ils seront de modularité 24, 48, 96, 144 FO (a minima). Ils seront équipés de pigtails avec connectique SC/APC 8 degrés rangés dans des cassettes pour être directement épissurés.

Les tiroirs optiques auront pour utilité :

- La gestion de l'arrivée des câbles et identification de ceux-ci,
- L'amarrage des câbles pour les rendre solidaires du contenant,
- L'organisation, épanouissement des fibres et identification de celles-ci,

Ils seront composés d'une partie fixe permettant le guidage de tubes de transport vers une partie mobile assurant la fonction d'épissurage. L'accès complet à tous les éléments devra être assuré par le pivotement des modules. Ils seront composés d'une zone d'identification des fibres sur la façade des modules. L'utilisation de tiroirs pivotants implique que l'armoire et les tiroirs disposent d'un point d'ancrage arrière 19". Afin de permettre une bonne exploitation du PM, pour les tiroirs de distribution ou de transport mutualisé, il est recommandé :

- D'utiliser des tiroirs ayant des densités maximales de 48 raccords SC/APC simplex par U ;
- D'avoir des raccords SC/APC unitaires accessibles de préférence directement par l'avant

et permettant l'utilisation éventuelle d'outil de déverrouillage ;

- D'avoir accès à chaque raccord SC/APC sans impact sur les liaisons en service.

Notamment pour des tiroirs de distribution, pour lesquels le remplissage s'effectue en ordre dispersé, il est important d'organiser et de canaliser le flux de jarretières (par des dispositifs de guidage) pour dégager l'accès aux connecteurs.

Ces recommandations s'appliquent aux trois types de PM décrits ci-dessus (PM en armoire de rue, PM en répartiteur optique).

Cas d'un PR sous forme d'une ferme de brassage

Pour des sites qui imposent aux opérateurs des contraintes spécifiques liées à la nature des lieux pour une intervention lors de l'exploitation de la colonne de communication (exemple des centres commerciaux et/ou lieux accueillant du public). Dans ce cas une baie générale de distribution ou une ferme tient lieu de PR hébergé dans le local technique principal du site pour spécifiquement permettre au gestionnaire télécom du site d'exploiter la colonne de communication indépendamment des opérateurs (réorganisations de boutiques à l'intérieur d'un centre commercial, travaux, événementiel, etc...)

Fig 48 : ?????

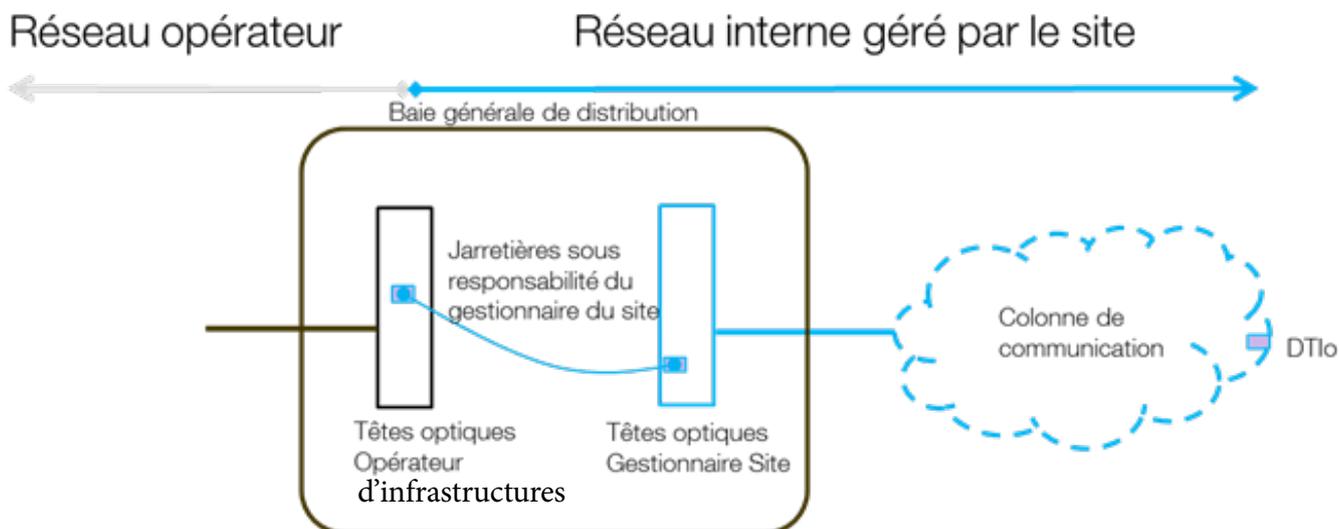
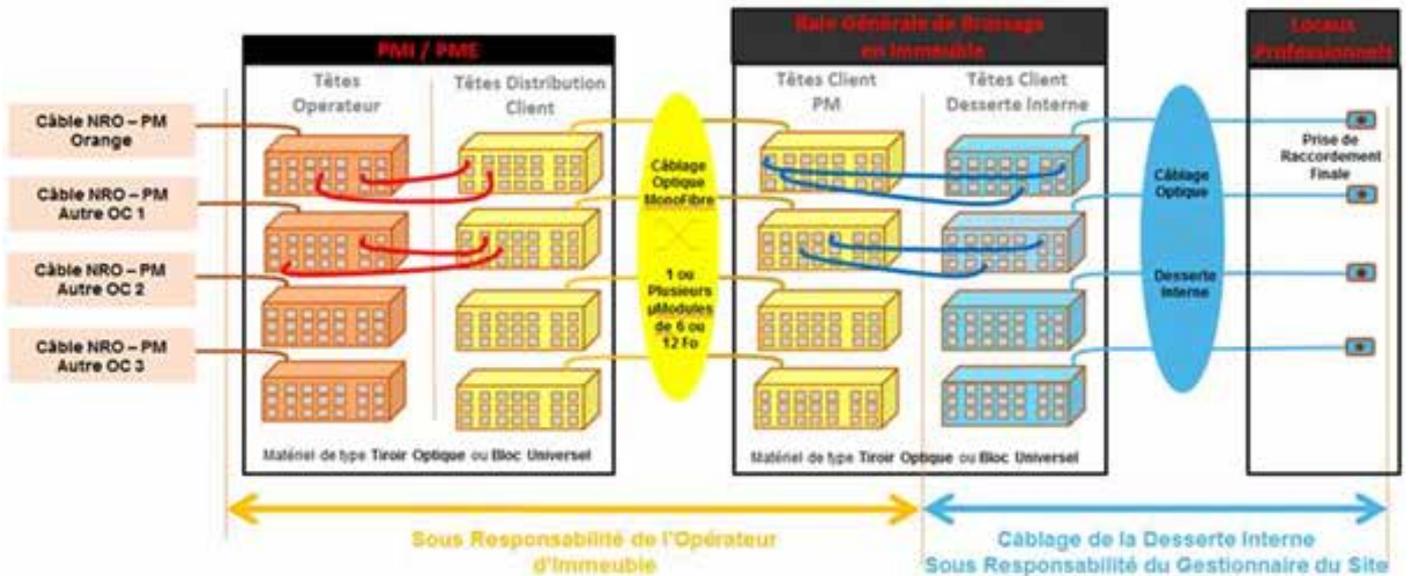


Fig 49 : ?????



Comme pour les armoires et pour les répartiteurs optiques 19", la conception de la ferme de brassage doit permettre un cheminement arrangé des cordons.

6.4 Mise en œuvre et contrôle de la colonne de communication

6.4.1 Technique du piquage tendu

Technique du piquage tendu en colonne montante
La technique du piquage tendu est la technique la plus couramment utilisée dans les colonnes montantes pour le déploiement de la fibre. Elle permet un gain de temps important et réduit l'encombrement des boîtiers dans les colonnes montantes.

Des câbles intérieurs ont été spécialement développés dans ce but. Ils peuvent être livrés préconnectés à leur base ce qui réduit encore plus le temps d'intervention et limite les risques d'erreurs et de malfaçons à l'installation.

Il existe principalement deux types de câbles. Les câbles à grande longueur extractible (typiquement 30 m) et les câbles à moyenne longueur extractible (typiquement 6 m). Dans le premier cas, le module extrait est redirigé dans un tube jusqu'au local du client. Dans le deuxième cas, la (ou les) fibre(s) du module est (sont) extraite(s) du module, soudée(s) aux fibres des câbles de branchement et rangée(s) dans des cassettes de soudure dans un boîtier d'étage, qui a alors fonction de PBO.

Dans les deux cas, les opérations d'extraction d'un module se font en 3 étapes :

- ouverture d'une fenêtre dans le câble à l'étage où l'on souhaite utiliser les fibres du module à extraire, à l'aide d'un outil spécifique. Un bossage sur le câble permet de positionner l'outil,
- ouverture d'une fenêtre, selon le même mode opératoire, à l'étage supérieur ou à plusieurs étages supérieurs, en fonction de la longueur de module que l'on souhaite extraire ; puis coupe du module que l'on souhaite extraire,
- Extraction du module à l'étage initial.

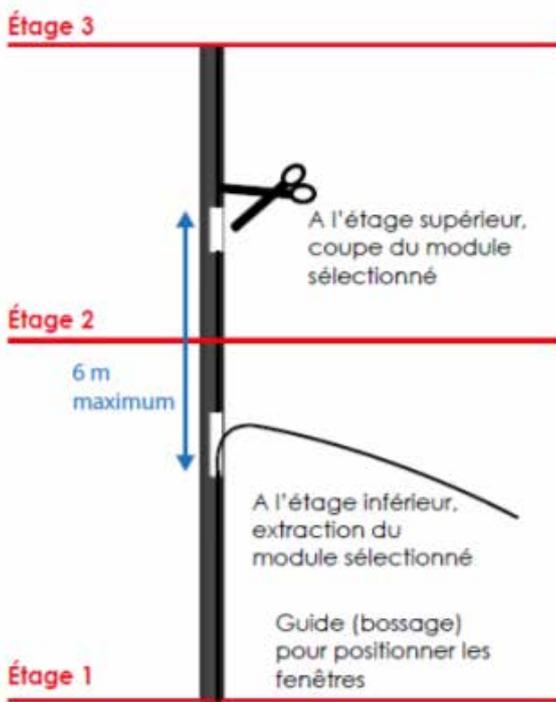
NOTE

- en fonction du nombre de logements par étage, un même boîtier d'étage (PBO) peut être utilisé pour un étage ou plusieurs étages,
- toutes les ouvertures dans le câble doivent être protégées, soit directement dans le boîtier d'étage, soit par un petit boîtier ad hoc,
- les modules du câble de colonne montante doivent impérativement être rendus solidaires de la gaine du câble à son extrémité supérieure par l'emploi d'un boîtier ou d'une solution adaptée.

Fig 50 : ?????



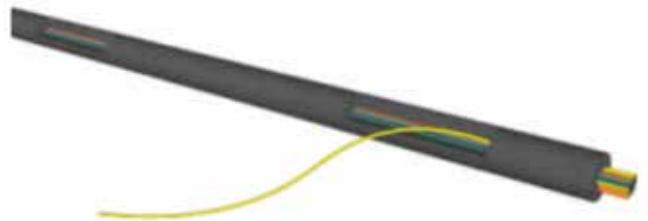
Fig 51 : ?????



Technique du piquage tendu en extérieur

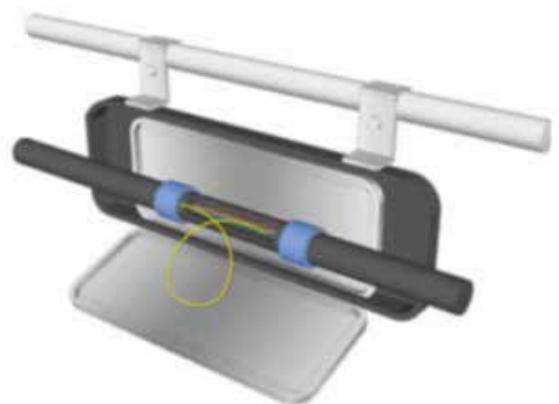
Les câbles extérieurs à accessibilité permanente ou à modules extractibles sont conçus pour permettre un déploiement rapide et aisé à proximité des entreprises et des lieux d'habitations.

Fig 52 : ?????



Ces câbles sont adaptés au déploiement dans les réseaux souterrains de distribution et de branchement et permettent d'adresser tout type de zone de densité d'habitation et d'entreprises. Des solutions similaires existent aussi pour l'aérien. 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.

Fig 53 : ?????



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 de piquage tendu.



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.

6.4.2 Technique du poussage dans des micro conduites

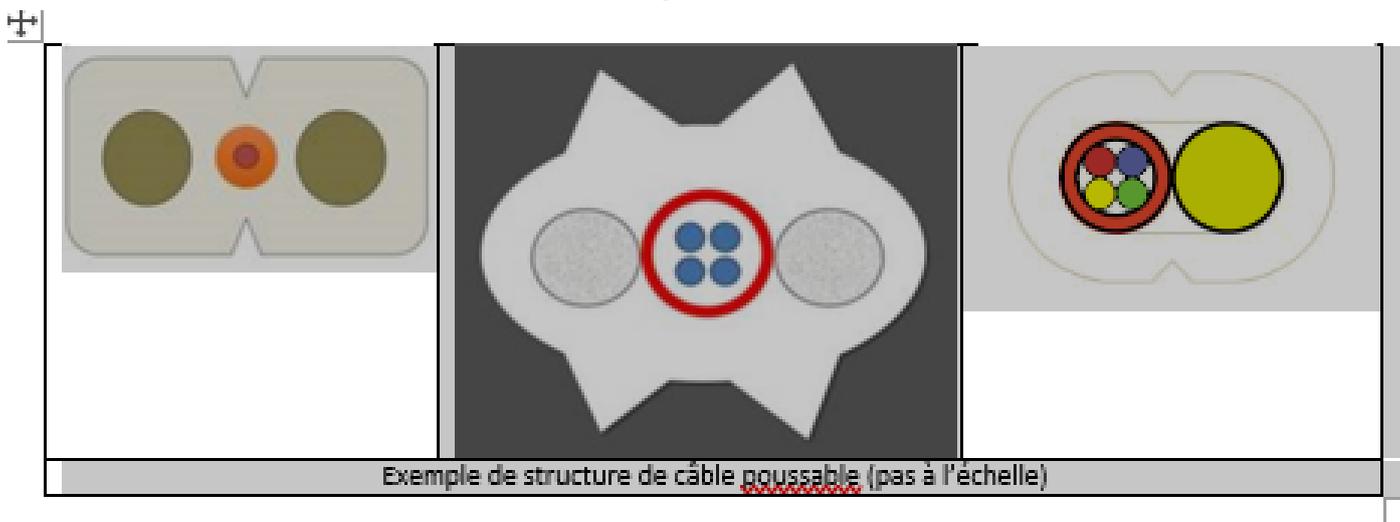
Il existe sur le marché des câbles intérieurs qui peuvent

être directement poussés dans un micro-conduit, à la main ou en utilisant une machine appropriée de poussage ou une machine de soufflage sans activer l'air comprimé.

Ces câbles de 1, 2 ou 4 fibres optiques sont décrits dans la norme AFNOR XP C 93-925-2-23, (Câbles à fibre optique partie 2-23 - spécifications particulière - Câbles de branchement pour pose en conduite par poussage à usage intérieur). Ces câbles présentent un compromis entre raideur (pour être poussable) et souplesse (pour passer les éventuels coudes tout au long du micro-conduit). Ils sont entièrement diélectriques. Les fibres y sont protégées dans un buffer 900 µm ou dans un micro-module.

Ces câbles permettent une installation rapide dans des conduits pré-installés et permettent ainsi de minimiser les perturbations de l'activité professionnelle lors de leur installation.

Fig 54 : ?????



Ces câbles répondent au Règlement Produits Construction (RPC).

6.4.3 Technique du soufflage

Une technologie alternative à celle des câbles à piquage en ligne (technique traditionnelle) ou à celle du piquage tendu (décrite ci-avant) est la technologie dite par soufflage. Un réseau de micro-

conduits étanches (pas de fuite d'air entre l'entrée et la sortie) est assemblé lors de la construction du site et des bâtiments. Des unités de fibre optique ou des micro-câbles optiques sont soufflées dans les conduits quand il y a besoin d'établir un lien optique. Cette technique peut notamment être avantageuse dans les grands immeubles de bureau ou les centres commerciaux entre le PBO et les DTIO. Il est possible d'établir de nouveaux liens sans perturber les activités ou le trafic dans les couloirs ou galeries.

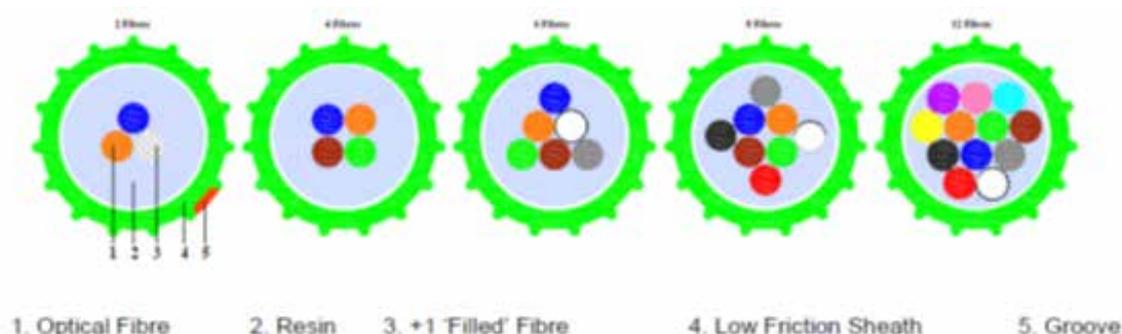


Unité de fibre ou micro-câble à fibre optique

Les micro-câbles à fibres optiques sont des câbles dont les dimensions ont été extrêmement réduites afin que ces câbles puissent être soufflés dans des micro-conduits. Par conséquent ils présentent une résistance bien inférieure aux câbles traditionnels. La protection des fibres est assurée par la combinaison des propriétés mécaniques des câbles eux-mêmes et celles des micro-conduits. Certains câbles traditionnels de faible diamètre, comme les câbles de branchement, peuvent également être installés par soufflage dans des micro-conduits.

Les unités de fibre n'offrent en eux-mêmes qu'une très faible protection mécanique des fibres optiques. La protection mécanique est majoritairement assurée par les micro-conduits.

Fig 55 : ?????



Exemple d'unités de fibre

Fibre count	2 fibres	4 fibres	6 fibres	8 fibres	12 fibres
Outer Diameter (mm)	1.15 +/- 0.05	1.15 +/- 0.05	1.35 +/- 0.05	1.50 +/- 0.05	1.65 +/- 0.05
Weight (g/m)	1.0	1.0	1.3	1.8	2.2
Min Bend radius (mm)	50	50	60	80	80
Temperature	Storage : -30°C / +60°C		Operation : -20°C / +60°C		Installation : -5°C / +50°C

Généralement les unités de fibres contiennent moins de fibres qu'un micro-câble. Elles peuvent même être réduites à une seule fibre.

Une technologie intéressante est celle des unités de fibre mono-fibre « pré-ferrulée ». Une ferrule de fiche optique est montée, contrôlée puis protégée en usine. L'ensemble est suffisamment compact pour être soufflé dans des micro-conduits. Le corps du connecteur est lui monté après. On combine ainsi les avantages des solutions soufflées à celles des solutions pré-connectorisées.



**Fig 56 : Unité mono-fibre
«pré-ferrulée» pour soufflage**



**Fig 58 : Connecteur type « gas block »
(fait l'étanchéité entre le conduit et le câble
par simple serrage de la bague jaune)**



Boîtiers

Les entrées et les sorties doivent être adaptées à la technologie. Une attention particulière doit être portée à l'étanchéité gaz et eau entre les micro-conduits et les micro-câbles associés.

Installation en extérieur (outdoor)

Pour installation en extérieur les micro-câbles et les micro-conduits doivent répondre à la norme NF EN IEC 60794-5-10. Les unités de fibre et les micro-conduits associés doivent se conformer à la norme NF EN IEC 60795-5-20.

**Fig 57 : Boîtier de jonction
pour solution micro-conduits**



**Fig 59 : Micro-conduits
pour installation en extérieur**



Installation en intérieur (indoor)

Les micro-câbles ou unité de fibres installés dans les micro-conduits, les micro-conduits eux-mêmes n'ont pas à se conformer au RPC. La non-propagation des flammes et la sécurité des personnes qui interviendront en cas d'incendie doivent être néanmoins des préoccupations essentielles.

Fig 60 : Micro-conduits pour installation en intérieur

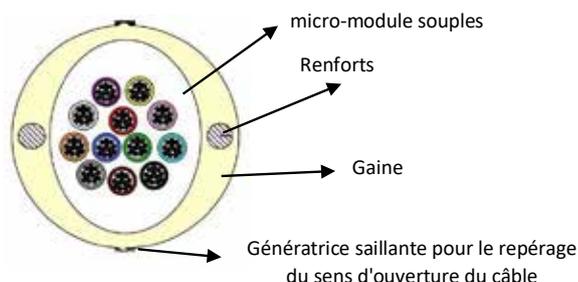


6.4.4 Technique des câbles préconnectorisés

Câbles Riser préconnectorisés

Le câble de distribution pré-connectorisé est utilisé pour les raccordements FTTH de colonnes montantes d'immeubles. Le câble lui-même doit se conformer au RPC (Règlement Produits de Construction). L'Euroclasse recommandée est Dca-s2, d2, a2.

Fig 61 : La capacité en fibres peut aller jusqu'à 144Fo préconnectorisées



Il s'agit d'un câble à module extractible qui permet de faire des piquages tendus au niveau des points de branchement d'étages. Un système d'éclatement à deux niveaux permet une installation particulièrement aisée en pied d'immeuble dans le cas d'une architecture de câblage immeuble multi-opérateur (architecture de câblage quadri-fibre). Le premier étage d'éclatement sépare et route les fibres de chaque opérateur vers des gaines de sortie spécifiques. Le deuxième étage d'éclatement réalise le re-tubage individuel de chaque fibre en tube 900µm dont l'extrémité est terminée par une fiche SC/APC.

Fig 62 : ????



Kit DTIO SC/APC intérieur

Pour le raccordement du PBO jusqu'au coffret de communication, Le Kit Dispositif de Terminaison Intérieur optique (kit DTIO) est particulièrement adapté au raccordement dans un local neuf possédant un coffret de communication. Il répond à la norme XP C 93-928 : Kit de terminaison intérieure avec interface de connexion optique.

Le kit est constitué d'un câble d'abonné LSZH-FR (Cca-s2, d2, a2) dont une extrémité a été pré-connectorisée et pré-montée en usine dans le DTIO. Le DTIO se fixe directement sur le rail DIN et ne nécessite pas de matériel d'épissurage. Chaque kit est conditionné de préférence dans un dérouleur carton afin de faciliter sa mise en œuvre. Ce kit se place entre le PBO d'étage et le coffret de communication de l'entreprise.



Fig 63 : ????



KIT déshabillable DTIO SC/ APC intérieur/extérieur

Côté raccordement de l'entreprise, un kit DTIO sera préconisé pour aller du PDO vers le coffret de communication de l'entreprise. Le kit DTIO sur câble déshabillable est particulièrement adapté pour effectuer le raccordement, en souterrain ou en façade entre un point de branchement et une local individuel.

Le DTIO pré-câblé est monté sur rail DIN au niveau du tableau de communication.

Lors de la pose du câble, la gaine extérieure est retirée dans la partie intérieure du logement pour ne laisser apparaître que le drop LSZH-FR, ce qui évite un point de coupure et la réalisation d'une soudure supplémentaire.

Fig 64 : Exemple d'un Kit DTIo 1 Fo préconnectorisé (assemblé en usine) modèle avec boucle de tirage



Câble préconnectorisé SC/ APC extérieur

Dans le cas d'utilisation de PBO préconnectorisé un câble de branchement préconnectorisé sera utilisé. Là encore un conditionnement en dérouleur est conseillé.

PBO connectorisé SC/APC catégorie A (aérien ou façade)

Les différentes expérimentations de PBO connectorisés menées depuis plusieurs années confirment l'intérêt de ces équipements pour faciliter le raccordement des clients (rapidité, limitation des interactions entre fibres) et améliorer l'exploitation du réseau (mutations, tests, mesures..) ainsi que sa maintenance.

6.4.5 Rangement des câbles

Immeubles d'au moins 12 lots des zones très denses
Le câblage de la colonne de communication est réalisé en quadri fibre. Afin que l'opérateur télécom qui gèrera en tant qu'opérateur d'immeuble le câblage installé puisse rendre ce câblage mutualisable, il est nécessaire que l'organisation suivante soit respectée :

Les fibres seront rangées par paquet de couleur :

- un paquet de fibres rouges,
- un paquet de fibres vertes,
- un paquet de fibres bleues,
- un paquet de fibres jaunes.

L'organisation générale des PR est limitée aux impératifs suivants :

- les fibres rouges et jaunes sont identifiées par DTIo et connectorisées,
- les fibres bleues et vertes sont identifiées par couleur et non connectorisées,
- les fibres rouges seront prioritairement groupées en partie haute des bandeaux ou modules,
- les fibres bleues et vertes peuvent être stockées dans un bandeau ou module spécifique qui sera alors implantée en partie haute du PR ou dans le bandeau de brassage lui-même.

Dans le cas d'utilisation de blocs (exemple) :

- Les fibres jaunes et rouges seront connectorisées et positionnées sur le panneau de brassage du bloc installé par le maître d'ouvrage ;
- Les 2 autres paquets seront rangés dans un bloc de stockage ; à noter que les opérateurs commerciaux susceptibles d'utiliser ces fibres les

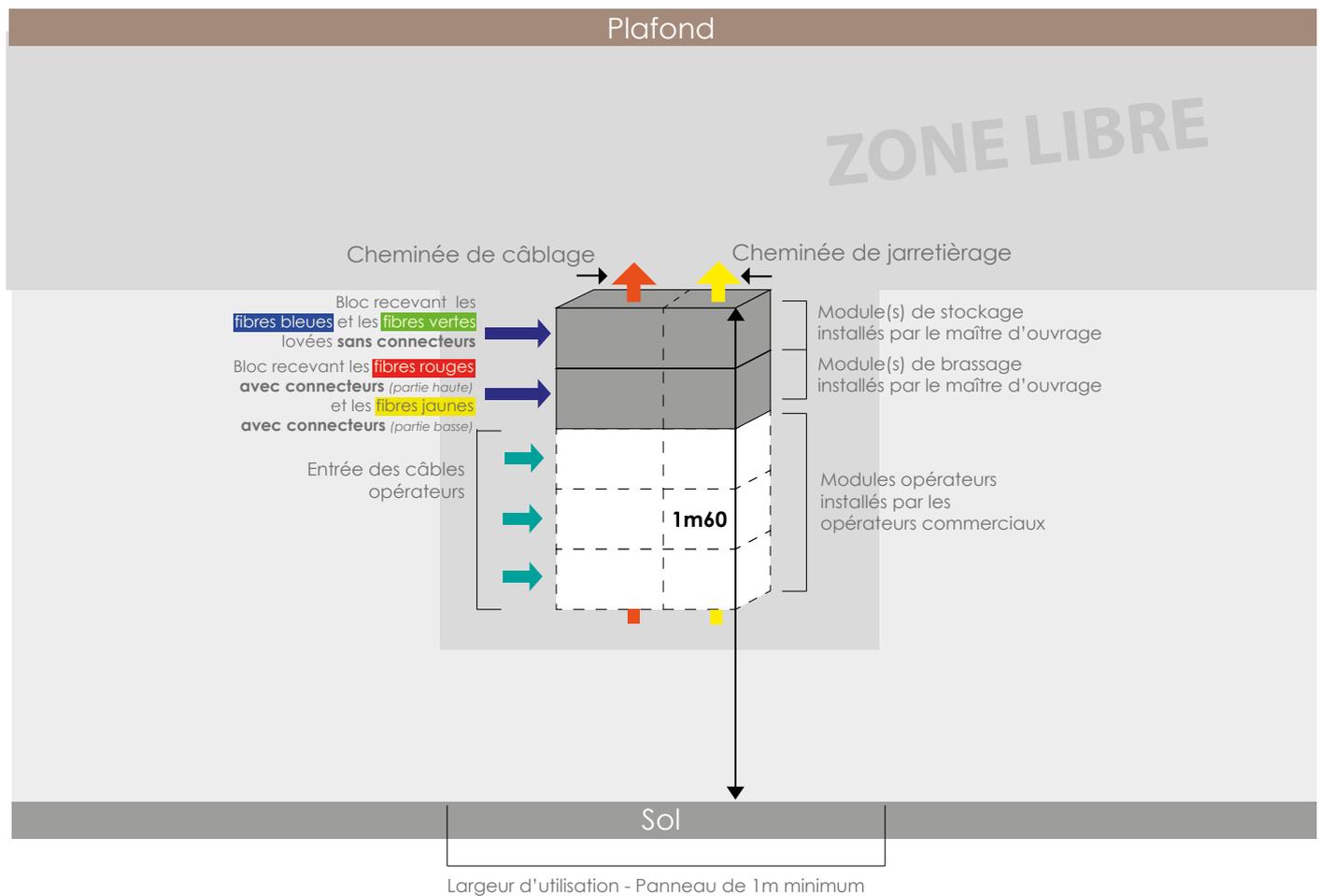


souderont directement sur leur câble réseau, ainsi elles n'ont pas à être connectées et doivent avoir une longueur d'environ 120 cm afin de réaliser ces soudures ;

- Ces blocs doivent être installés de manière à ce que le haut du premier bloc soit à 1m60 du sol, de sorte que les opérateurs commerciaux puissent installer leur bloc réseau en dessous.

Les espaces dessus et dessous doivent être libres de tous câbles ou tuyaux.

Fig 65 : Exemple de configuration



Dans le cas d'utilisation d'un PR sous la forme d'un répartiteur optique au standard 19"

- 2u pour le module de stockage
- 1u par panneau de 12 ou 24 connecteurs pour les fibres de la colonne de communication
- Autant de u disponibles pour les panneaux d'arrivée des opérateurs que pour la colonne de communication
- 20% de réserve

- Les fibres jaunes et rouges seront connectées et positionnées sur le panneau de brassage des tiroirs optiques installés par le promoteur ;
- Les fibres bleues et vertes seront stockées dans un module spécifique en haut de baie avec 120cm de mou. Elles seront groupées par couleur, connectées ou non.



Fig 66 : ????



6.4.6 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.

Dans l'édition 7 du recueil de spécification pour la ZMD du comité expert fibre de l'ARCEP, il a été convenu d'utiliser les valeurs suivantes pour les bilans de liaison :

- 0.25 dB de pertes par connecteur
- 0.1 dB de pertes par épissure par fusion
- 0.25 dB de pertes par épissure mécanique.

L'utilisation de fibre insensible aux courbures G.657.A2 permet de ne pas dépasser 0.42 dB/km d'atténuation linéique pour la fibre.

Il conviendra de comparer le bilan théorique calculé avec ces valeurs avec le bilan réel mesuré sur le terrain. Un écart d'atténuation supérieur à 10% doit conduire à s'interroger sur la qualité de l'installation ou des composants.

Comme dans cette partie terminale du réseau la fibre peut être soumise à de faibles rayons de courbure, comme l'atténuation en courbure augmente avec la longueur d'onde, comme les réseaux futurs seront exploités jusqu'à une longueur d'onde de 1625 nm, il est recommandé de faire les mesures optiques à 1650* nm.



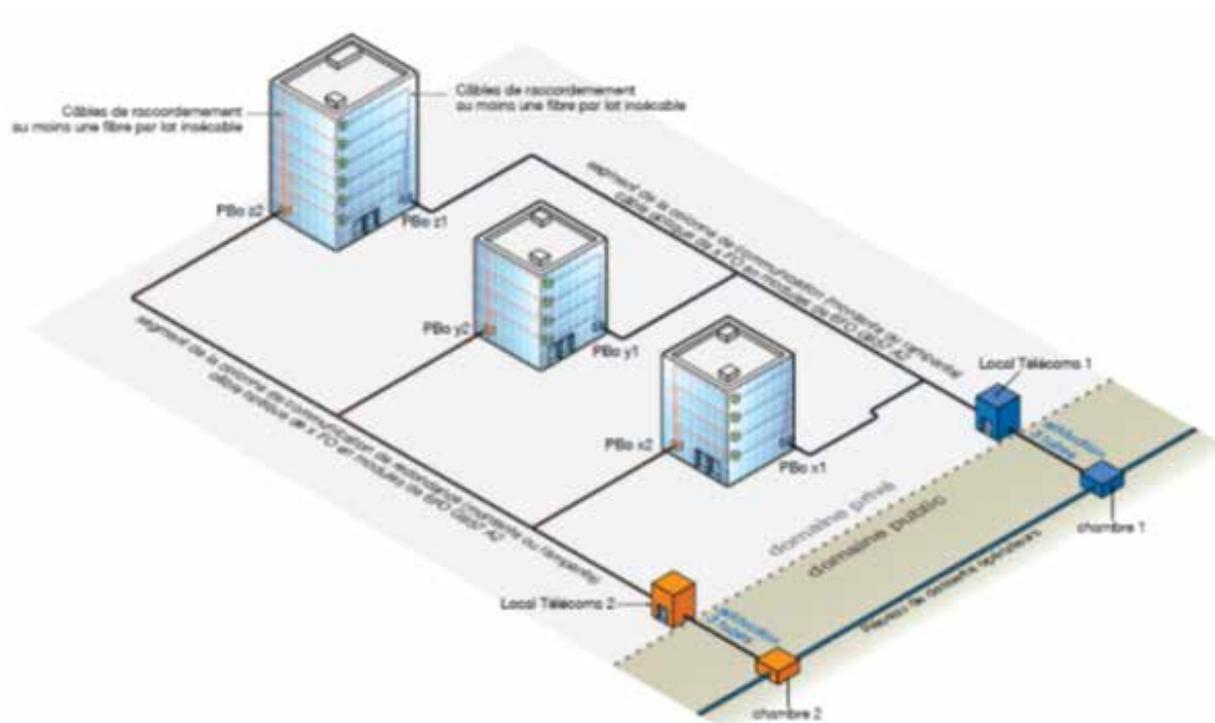
voir à mettre en adéquation avec le comité d'experts (1550 a date)

voir si le paragraphe ci-dessus ne peut être mis dans un encadré ???

Vérifier à réintroduire ces visuels présentant plusieurs types d'installations dans les bons chapitres

- install type d'un immeuble indivisible
- install pour un centre commercial
- install type grands magasins,
- install type par soufflage et micro fibre
- sécurisation des lignes via réseaux redondants

Fig 67 : ????



Introduire un pavé sur les bonnes pratiques utilisées pour la future exploitation des réseaux intérieurs : donner des exemples sur l'évolutivité, modularité, interventions agiles et sans contraintes horaires ou techniques, etc...

actions : TOUS





Distribution interne du local professionnel

Introduction

Le cadre juridique

Comment utiliser ce guide ?



1 – Le raccordement de locaux professionnels au réseau optique mutualisé

■ 1.1 Règlementation

1.1.1 Locaux professionnels dans des bâtiments d'habitation mixtes.

La réglementation R111-14 qui régit les bâtiments à usage d'habitation et mixtes précise que, chaque logement ou local professionnel doit être équipé de lignes de communication à très haut débit et disposer d'une installation intérieure comportant les dispositifs de terminaisons et de brassages, ainsi qu'une distribution intérieure implantés dans un tableau de communication.

La mise en œuvre des branchements optiques, et du tableau de communication sont définis dans les **chapitres 0 et 0**.

Ils correspondent également aux descriptions des normes XP-C 90.483, XP-C 90.486 et NF-C-15-100.

Réglementairement, les locaux professionnels situés dans des bâtiments d'habitation et mixtes doivent être équipés à l'identique d'un logement.

1.1.2 Locaux professionnels dans des bâtiments exclusivement professionnels

Le R111-1 qui régit les bâtiments exclusivement à usage professionnel ne réglemente pas la distribution intérieure, cependant, la distribution des lots, mais également la possibilité de fractionnement des lots doit être anticipée pour permettre un raccordement rapide de chaque entité divisible.

Réglementairement, seule l'installation de DTIo est imposée dans les locaux professionnels situés dans un bâtiment exclusivement professionnel. Le groupe Objectif fibre recommande toutefois l'installation d'une structure d'accueil des équipements terminaux. Le chapitre 6.2.4 aborde quelques cas d'exemple pour une distribution optimisée.

Arrêté du 03/08/2016 intègre dans le R111-14 une ou toutes parties de la NF C 15-100 traitant des réseaux de communication.

Quelques points (non exhaustifs) :

- Les dispositions sont applicables aux bâtiments pour lesquels la demande de permis de construire ou la déclaration préalable de travaux est déposée à partir du 1^{er} septembre 2016
- Chaque logement et local à usage professionnel dispose d'une installation intérieure comportant les dispositifs de terminaisons et de brassages (ce dernier placé dans le tableau de communication).
- L'installation intérieure comporte un câblage en étoile [...]

Arrêté du 16/12/2011 modifié par l'arrêté du 17/02/2012 relatif à l'application de l'article R 111-14 du CCH

Précisions du cadre d'application jugées non indispensables

Quelques points (non exhaustifs) :

- Desserte, en un point au moins, de chacun des locaux à usage professionnel par un réseau de communications électroniques à très haut débit en fibre optique.
- Ces lignes relient chaque local, avec au moins une fibre par local, à un point de raccordement dans le bâtiment.
- Le bâtiment doit disposer d'une adduction d'une taille suffisante [...]
- L'obligation [...] s'applique aux immeubles dont le permis de construire est délivré après le 1^{er} janvier 2010 ou, s'ils groupent plus de 25 locaux, après le 1^{er} janvier 2011.

Décret n° 2016-1182 du 30 août 2016 modifiant l'arrêté du 17/02/2012

Précisions du cadre d'application jugées indispensables

- Les bâtiments comprenant uniquement un ou plusieurs locaux à usage professionnel doivent être équipés de lignes de communications électroniques à très haut débit en fibre optique.

2 – Principes généraux

Typologie des locaux professionnels

Le raccordement des locaux professionnels au réseau optique mutualisé est à adapter en fonction du type de local. Ce chapitre a pour vocation de présenter quatre cas relatifs à l'approche du raccordement terminal : dans un souci d'apport de précisions aux guides 2016 et 2017, les cas traités aux chapitres 6.2.1 - 6.2.2. et 6.2.3 ont un caractère réglementaire issu du R111-14, alors que celui du chapitre 6.2.4 régit par le R111-1 constitue une recommandation Objectif Fibre.

■ 2.1 Activité professionnelle dans un logement

On y retrouvera majoritairement des professions libérales ou auto entrepreneuriales.

Un raccordement, disposant éventuellement de caractéristiques professionnelles sera réalisé. Un DT10 à usage complémentaire installé sur le rail DIN du tableau de communication résidentiel.

La distribution intérieure des différents points de connexion du réseau local professionnel et privé sera indifférenciée au panneau de brassage du tableau de communication.

■ 2.2 Locaux professionnels jumelés à un logement (activités industrielles ou commerciales) :

Pour les activités nécessitant une infrastructure de câblage distincte du logement, rencontrées essentiellement dans l'individuel, une infrastructure de câblage séparée sera alors réalisée.

On se reportera alors aux mêmes règles que pour les locaux professionnels indépendants chapitre 06.2.3

■ 2.3 Locaux professionnels indépendants dans un bâtiment ou dans un lotissement mixte (voir guides 2016 et 2017)

Différentes normalisations en définissent les performances.

2 cas pour ces locaux :

- Les locaux professionnels neufs sont, généralement livrés nus, sans câblage interne. Le local professionnel sera équipé à minima d'un tableau de communication limité à l'accueil des équipements des opérateurs (Chapitre 0 et 0). Le réseau local sera réalisé ultérieurement par l'utilisateur.
- Pour les locaux professionnels où le câblage interne est défini simultanément à la livraison, le chapitre décrit le tableau de communication professionnel étendu et équipé des terminaisons du réseau local.

■ 2.4 Cas des bâtiments exclusivement professionnels



2.4.1 Le contexte

La réglementation R111-1 impose que chaque local professionnel soit raccordé au réseau optique mutualisé par un câble avec une seule fibre.

Les locaux professionnels neufs sont, généralement livrés nus, et sans câblage interne. Les attentes des professionnels ne sont définies qu'à leur arrivée et variables selon le type d'activité. Elles et ne sont connues généralement que quelques semaines avant leur arrivée ne laissant que peu de temps pour structurer un raccordement approprié.

Les chapitres suivants précisent les conditions de mise en œuvre d'une infrastructure de câblage répondant à ces contraintes.

2.4.2 Principes généraux de la mise en œuvre

Les principes de mise en œuvre de la colonne de communication et des raccordements de chaque lot peuvent être très différents du résidentiel, et utiliser des cheminements non intégrés au gros œuvre mais sur des supports physiques comme des chemins de câbles souvent difficilement accessibles.



Les raccordements des lots entre les PBo et chaque lot divisible sont alors complexes car à réaliser dans des contraintes horaires et environnementales difficilement compatibles avec les délais attendus par les utilisateurs.

Pour permettre une mise en œuvre aisée, et rapide d'un raccordement, 3 règles essentielles :

- L'accès aux PBo doit être assuré en permanence. Ils seront donc implantés en gaine technique ou dans des emplacements accessibles sans contraintes liées à l'accès tels que faux plafond, galerie technique ou vide sanitaire.
- Les canalisations nécessaires aux raccordements doivent être en nombre et de taille suffisante pour permettre le passage de câbles optiques directement entre les PBo et le tableau de communication de chaque lot. Le système de micro tube autorisant l'adjonction de brins par soufflage est une solution alternative.
- Anticiper le positionnement de raccordements complémentaires laissés en attente, tels que dans les parties communes de galeries marchandes ou halls d'immeubles.

2.4.3 Emplacement des PBo

Ce point est traité dans le chapitre XXXXX colonne de communication

2.4.4 Les raccordements (chapitre 6.5.2)

Le raccordement de chaque lot doit être assuré par un câble à minima d'une fibre optique entre le PBo le plus proche et le local.

Ce câble est installé dans un fourreau continu de 25, un micro tube permettant l'adjonction de brins complémentaires par soufflage reste aussi une option.

2.4.5 Le coffret de communication

A minima, seul un DTI0 est à installer dans chaque local. La présence d'un coffret de communication professionnel tel que décrit au chapitre 6.4 est recommandée.

Les règles générales et implantation sont décrites au chapitre 6.3

2.4.6 Les attentes en réserve

Les points de raccordement en attente sont constitués de câble optique connecté en attente dans une boîte avec une sortie câble.

3 - Localisation du coffret de communication

Le coffret de communication professionnel ayant vocation à recevoir des équipements actifs (à minima une box), le choix de localisation impose qu'il soit installé en un lieu accessible, salubre et non inondable.

Une installation à proximité coffret regroupant les départs du réseau local est à privilégier, cependant, si le réseau interne n'est pas défini, une implantation à proximité des arrivées électriques correspond aux préconisations du guide UTE C 15.900.

Fig 68 : Implantation du coffret de communication professionnel



L'implantation du coffret de communication professionnel, sous forme d'un coffret 19" ou similaire, nécessite une préparation au préalable des surfaces d'accueil avec un dimensionnement adapté au sein du local ou de l'emplacement technique clairement identifié sur site (adressage complet pour le futur opérateur commercial).

4 - Composition des coffrets de communication

4.1 Généralités

Le coffret de communication professionnel est destiné à regrouper divers équipements actifs (box, switch, CPE) ainsi que leurs équipements de connexion seront implantés dans un coffret 19" ou similaire. Son niveau de vulnérabilité, demande qu'il soit équipé d'une fermeture et ventilé.

- Indice d'étanchéité minimal IP 41
- Indice de résistance aux chocs minimal IK05

- Fixation murale
- Ouies de ventilation haute
- Porte (s) Entrée des câbles en partie haute, basse ou arrière

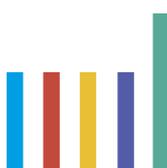
Selon les besoins de collecte des réseaux locaux d'entreprise destinés à remonter dans le réseau optique mutualisé, trois modèles de tableaux de communication professionnels sont proposés :

4.1.1 Coffret de communication de base (à minima)

Lorsque le réseau local du local professionnel n'est pas connu à la livraison, à minima un coffret de communication professionnel de base réservé aux connexions de l'opérateur est nécessaire. Il sera composé comme suit :

Fig 69 : ?????

Composition du TC-p de base	Détail du TC-p de base
<p>Equipé d'un ou 2 DTlo câblés de 1 à 4 fibres selon la zone, pour une ou deux BOX, le tableau se présente ainsi :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Coffret 19 pouces ou similaire • Un rail DIN • DTlo • DTi (hors zone statut fibrée) • HNI (Si un réseau collectif est existant) • 3 prises 220V+T • 1 borne terre • 1 tablette permettant l'accueil de 1 à 2 BOX et les éventuelles ONT • Un bandeau de 4 RJ45 pour permettre le raccordement au réseau local. 	
<p>L'affectation des liens à externaliser aux ressources de l'opérateur se fera par brassage</p>	
<p>Recommandé pour les locaux professionnels situés dans les bâtiments exclusivement professionnels</p>	



4.1.2 Coffret de communication professionnel étendu

En complément du coffret de base, il est assorti d'une zone attenante. Il offrira des solutions évolutives en matière d'exploitation. Cette zone attenante permettra d'intégrer ultérieurement les bandeaux de brassage d'un réseau local de petite taille, et selon le niveau de sécurisation attendu, d'y intégrer un onduleur.

Ce coffret d'une hauteur minimale de 500mm sera composé de 2 compartiments :

Une partie haute réservée aux FAI d'une hauteur minimale de 200 mm, pour les équipements de l'opérateur commercial comprenant :

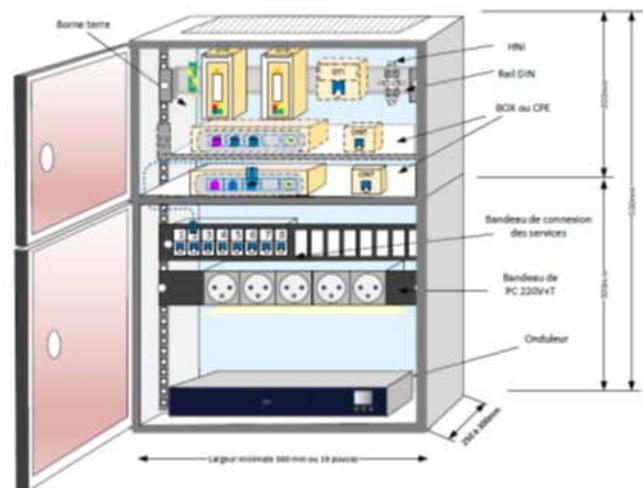
- Un ou 2 DTIo câblés de 1 à 4 fibres selon la zone, pour une ou deux BOX,
- Le tableau se présente ainsi :
 - Coffret 19 pouces ou similaire
 - Un rail DIN
 - Un DTIo
 - DTi (hors zone statut fibrée)
 - HNI (Si un réseau de distribution radiofréquence est existant)
 - 1 borne terre
 - 1 tablette permettant l'accueil de 1 à 2 BOX et les éventuelles ONT
 - Un bandeau de 4 RJ45 pour permettre le raccordement au réseau local,

Une partie basse, réservée aux équipements le raccordement des réseaux locaux professionnels à externaliser, d'une hauteur minimale de 300mm.

Cette partie comprend :

- Les connecteurs RJ45 correspondant à la partie terminale des réseaux locaux nécessaires à l'externalisation de données
- 5 prises 220V+T
- Un emplacement disponible pour l'installation éventuelle d'un onduleur
- Une porte séparée

Fig 70 : ?????

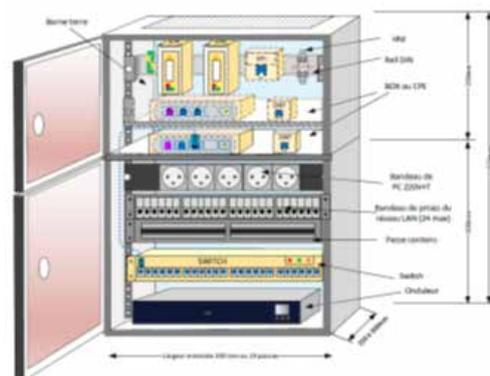


Recommandé pour les petits locaux professionnels (commerces) situés dans les bâtiments exclusivement professionnels

L'affectation des liens à externaliser aux ressources de l'opérateur se fera par brassage.

4.1.3 Coffret de communication professionnel avec distribution intégrée

Fig 71 : ?????



Sur la même base que le coffret de communication étendu (chapitre 6.4.1.2), ce coffret de communication intégré correspond aux exigences du décret R111-14. Il intègre le réseau de distribution local dans la zone attenante :

- Le bandeau de brassage des prises RJ45 du réseau local (24 maximum)
- Un emplacement pour l'installation d'un switch

5 – Raccordement du coffret de communication professionnel au réseau optique mutualisé

■ 5.1 Câble de raccordement

Chaque coffret de communication professionnel sera relié au réseau optique mutualisé par un câble à minima d'une fibre optique. Les caractéristiques des composants sont définies au [chapitre 5.2](#).

■ 5.2 Cheminements pour les raccordements

Trois cas pour le raccordement des locaux professionnels

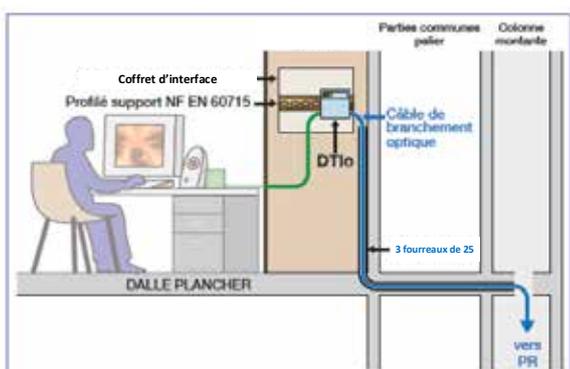
5.2.1 Cas d'immeubles pourvus de gaine technique réservée aux réseaux de communication Immeubles collectifs mixtes en l'absence de PBo en gaine technique

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.

Rappel : Conformément au guide Objectif Fibre 2016 (page 29), le PR ne doit pas collecter plus de 12 câbles correspondant au nombre total d'accès. Une ingénierie incluant des PBo sera alors nécessaire.

Fig 72 : ?????



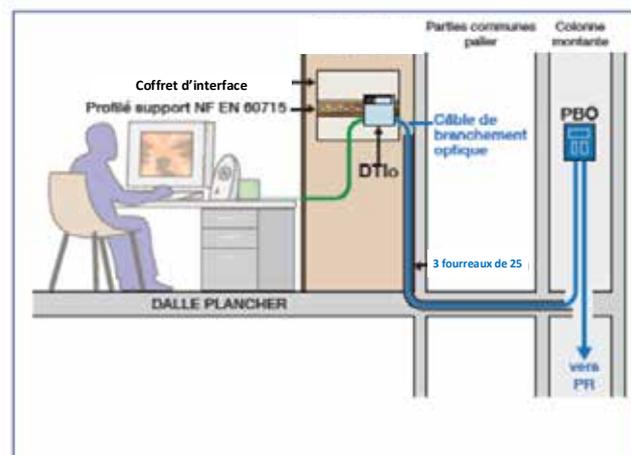
5.2.2 Cas d'immeubles pourvus de gaine technique réservée aux réseaux de communication Immeubles collectifs mixtes avec des PBo en gaine technique

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

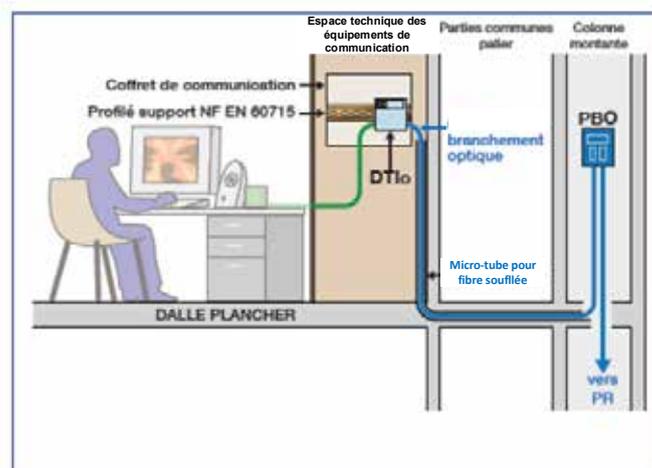
La pose du câble de branchement du résident s'effectue en général en tirant le câble depuis le local professionnel vers la gaine technique de l'immeuble.

Fig 73 : ?????

Câble de raccordement sous fourreau



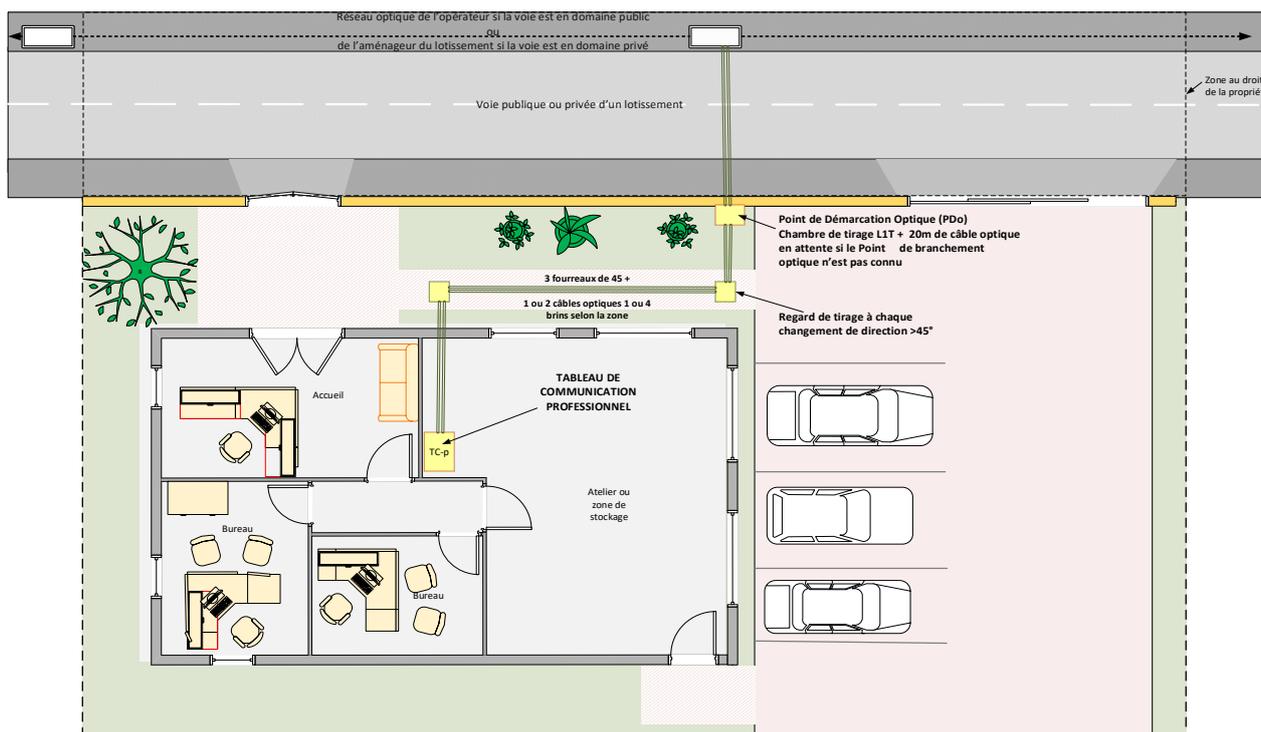
Raccordement par Fibre en micro-tube soufflée



5.2.3 Cas de locaux professionnels indépendants raccordés directement au réseau sous voirie en domaine privé (lotissements et zones artisanales) ou sur le réseau si la voie est en domaine public

Ce cas, traité dans le guide 2017 relatif aux locaux individuels, se rencontrera dans les lotissements mixtes associant logements et locaux professionnels, zones artisanales.

Fig 74 : ?????



6 _ Réseau local d'entreprise (LAN)

Alors que le réseau local résidentiel est conforme à l'XP- 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.

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.

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 (>100m), 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.



Fig 75 : Schéma petite structure (exemple pour 1 immeuble indivisible)

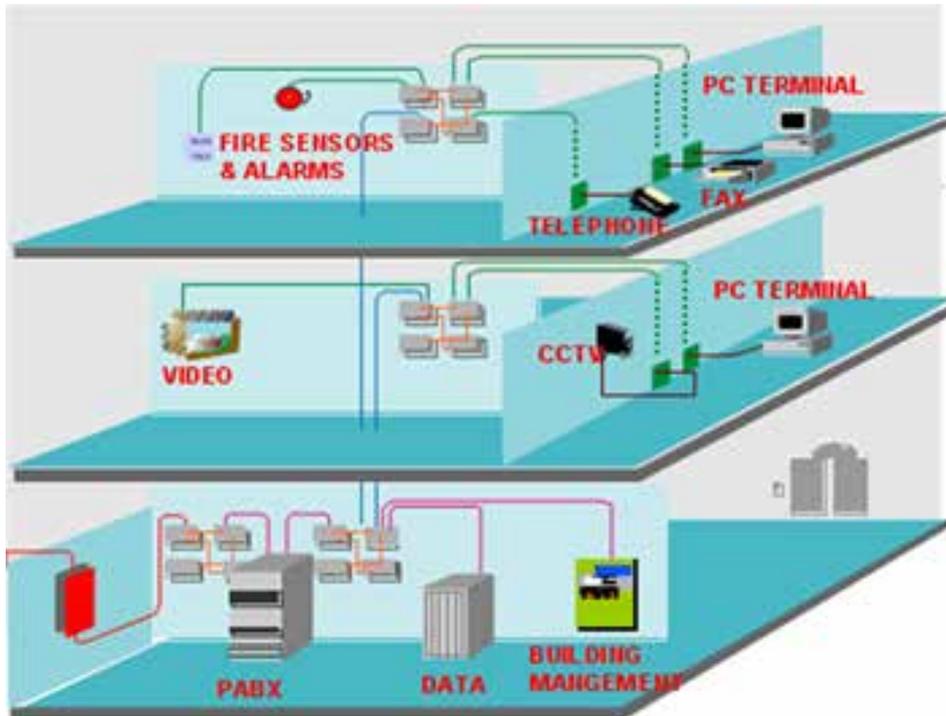


Fig 76 : Exemple d'organisation du réseau local d'entreprise

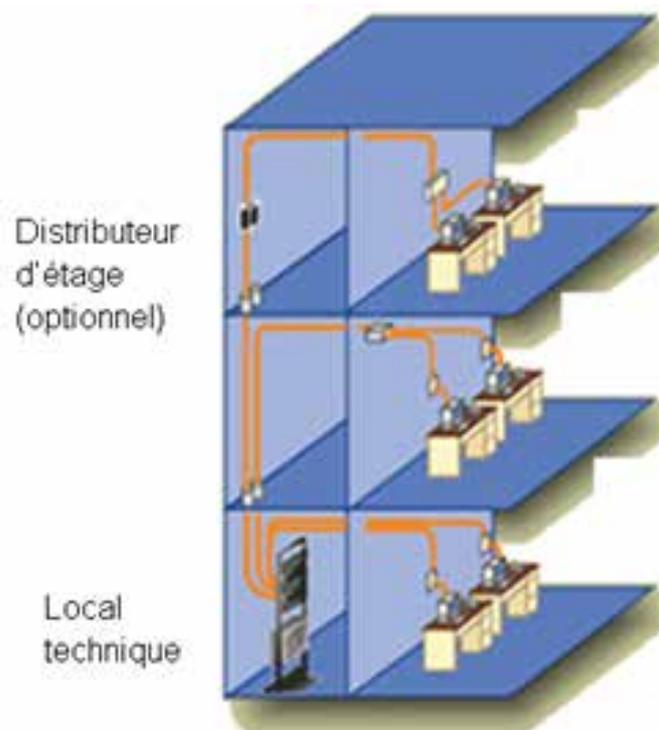
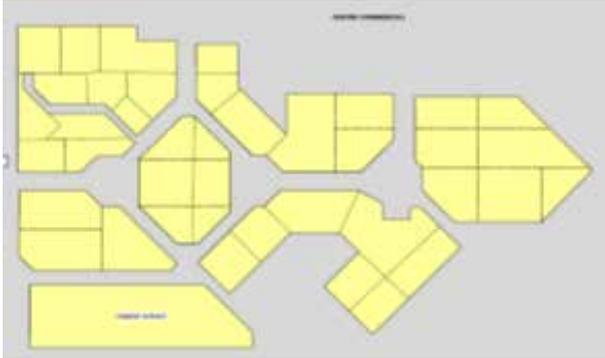
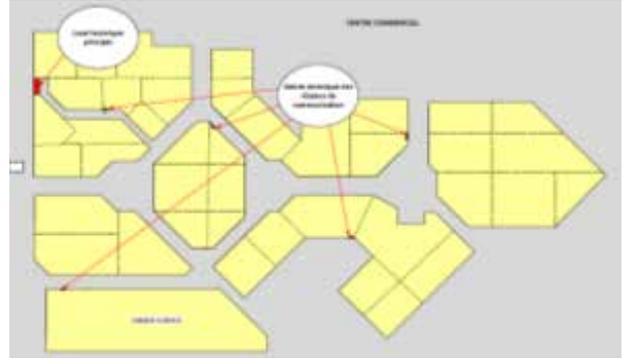


Fig 77
EXEMPLE DE PHASAGE DE LA REALISATION DU CABLAGE DANS UNE GALERIE MARCHANDE

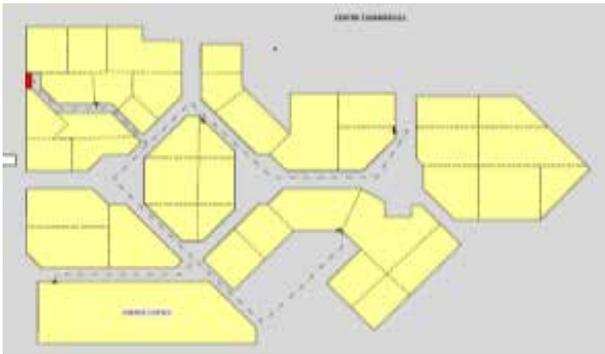
PHASE 1 : Plan de la galerie



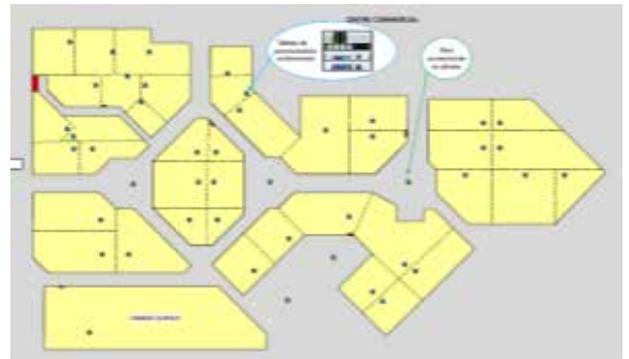
PHASE 2 : Implantation du local principal et gaines techniques



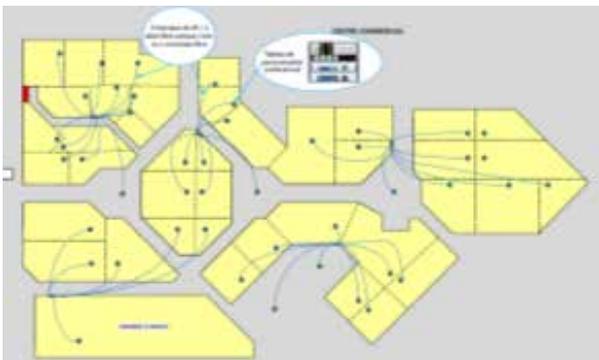
PHASE 3 : Tracé des chemins de câbles en faux plafond



PHASE 4 : Implantation des tableaux de communication de chaque local professionnel



PHASE 5 : Création des câbles de branchement sous fourreaux continus ou en micro-tube fibre optique



PHASE 6 : Câblage de la colonne de communication



Fig 78
EXEMPLE DE DISTRIBUTION FttH D'UN IMMEUBLE DE BUREAUX

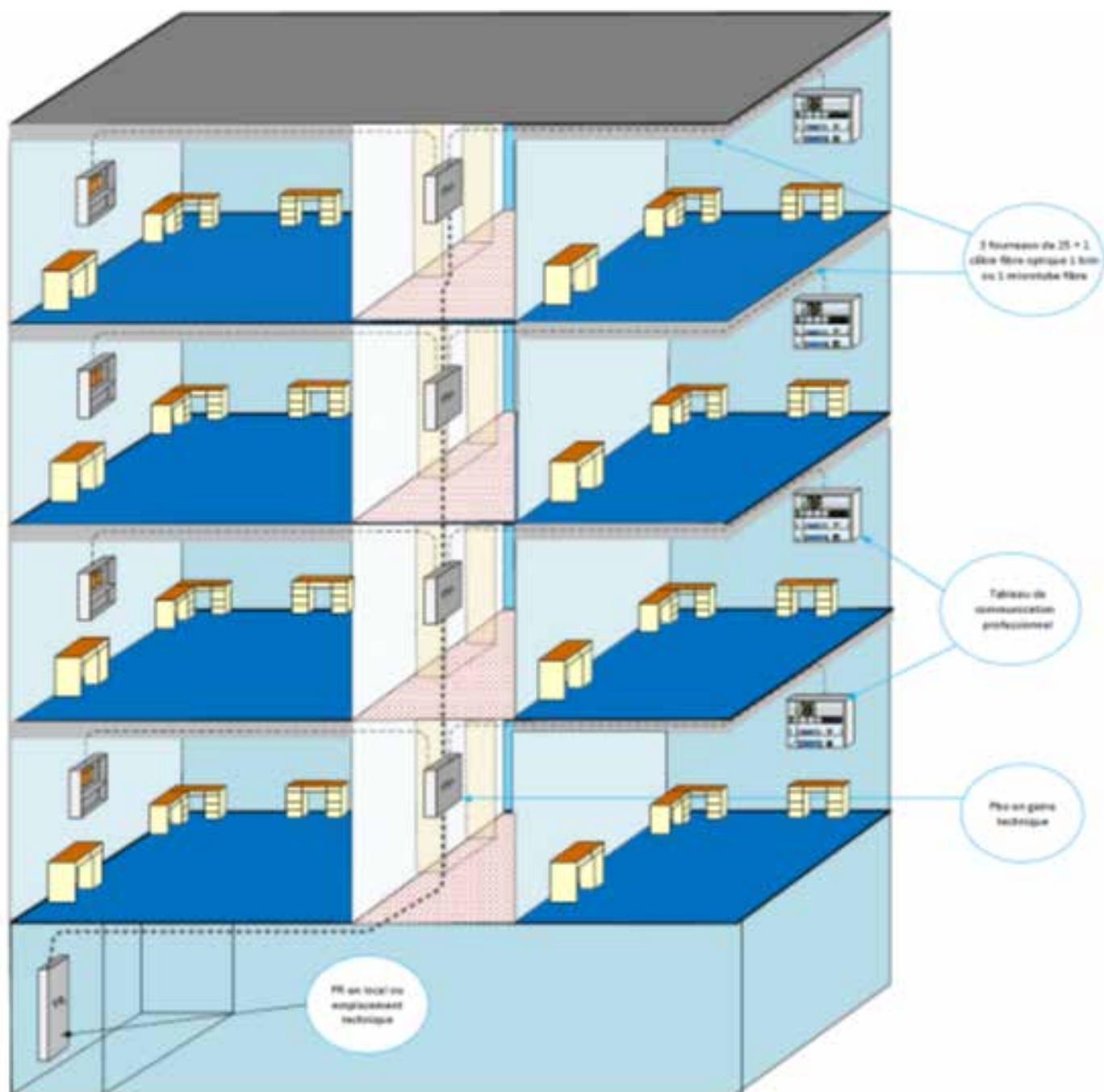


Fig 79
Immeuble de bureaux avec 2 bâtiments

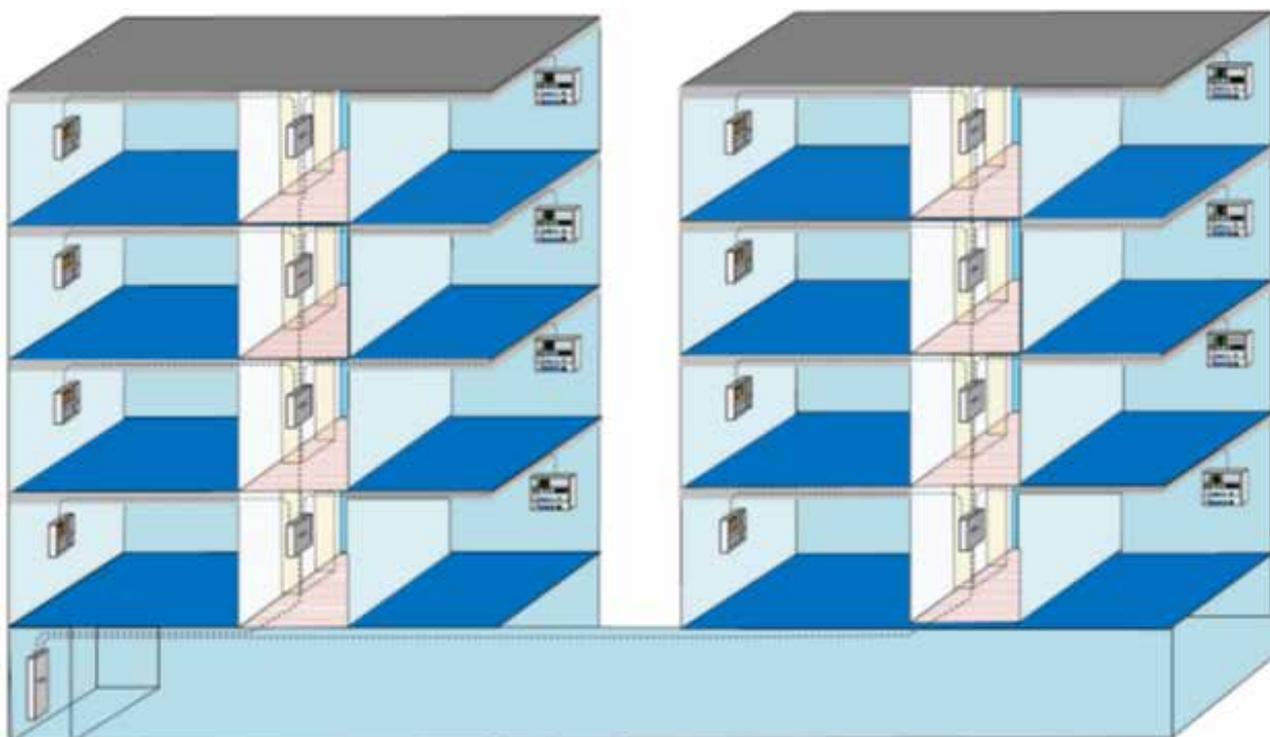
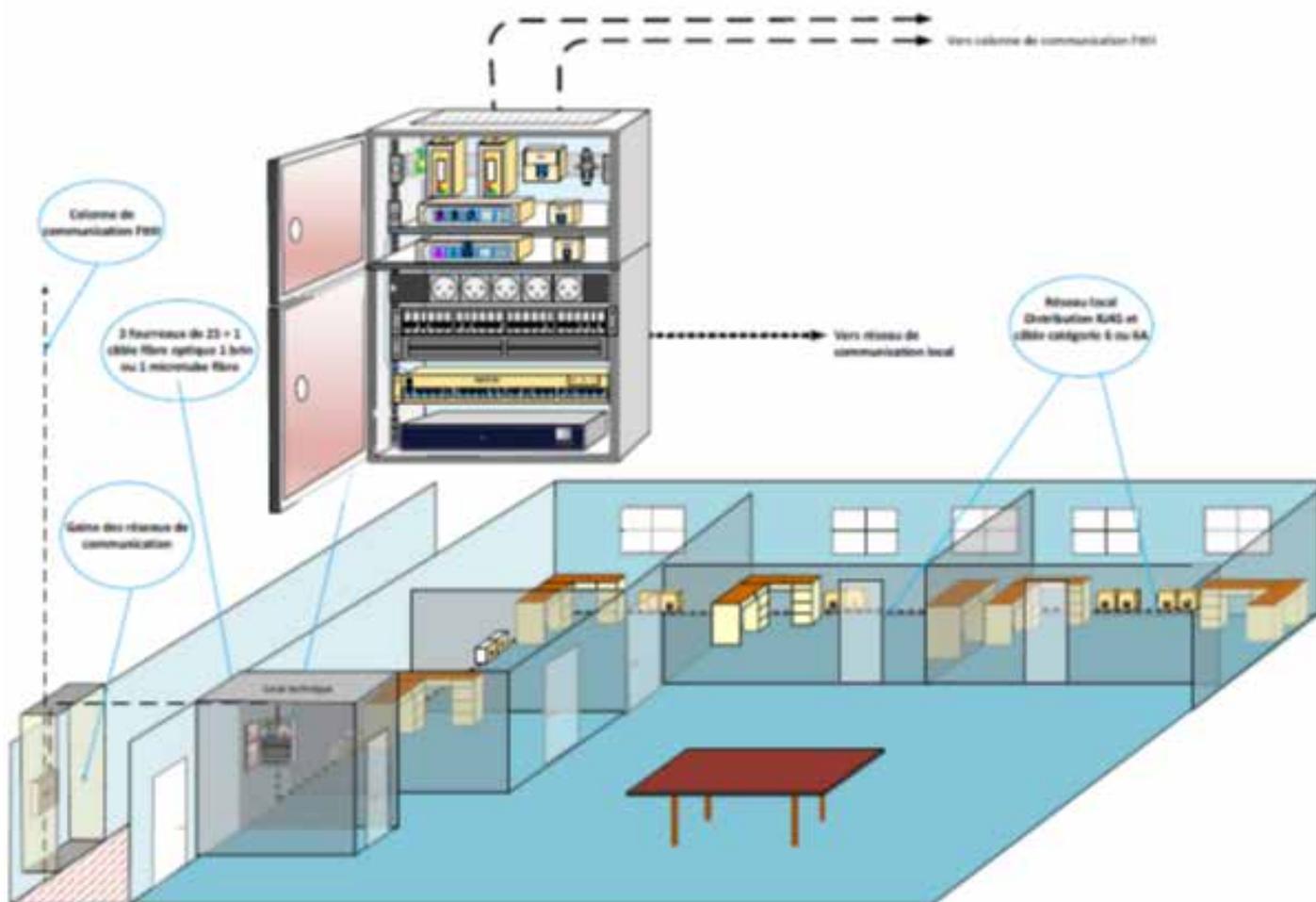


Fig 80
EXEMPLE DE DISTRIBUTION LOCAL PROFESSIONNEL
AVEC UN COFFRET DE COMMUNICATION PROFESSIONNEL ETENDU







Les recommandations
pour la formation des équipes
afin de déployer
une installation de qualité



1 – La formation, gage de qualité de l'installation

La qualité, la fiabilité et la durabilité des réseaux THD dépendent de très nombreux facteurs et il en est un qui est déterminant, la compétence des hommes. Aussi, une formation adaptée des équipes de déploiement des réseaux en fibre optique s'avère indispensable pour assurer un travail conforme aux règles de l'art. Il s'agit là d'une responsabilité collégiale qui doit être partagée par tous les acteurs, des maîtres d'ouvrage jusqu'aux maîtres d'œuvre qui doivent respecter les cahiers des charges et garantir la conformité des réseaux.

Aussi, la plate-forme Objectif fibre s'est-elle fortement investie, avec le concours actif de la Mission THD pour mettre en œuvre un dispositif de référencement des organismes de formation spécialisés dans les métiers du THD. Cette démarche qualité est essentielle pour les acteurs du déploiement de la fibre qui pourront s'appuyer sur ces centres de formation qui disposent de moyens humains et matériels répondant aux exigences de qualification et de certification des personnels. Aujourd'hui, de nombreux centres de formation, répartis sur tout le territoire, proposent des modules de formation répondant aux besoins des équipes chargées du déploiement du FttH, et plus précisément du raccordement des immeubles professionnels et d'entreprises neufs au réseau en fibre optique mutualisé FttH.

Toutefois, dans un souci d'optimisation de la recherche d'organismes référencés, bon nombre d'entre eux ont déjà été identifiés par la plateforme Objectif Fibre.

Cette dernière est ainsi garante d'une qualification de ces centres qui proposent des solutions adaptées dans le cadre :

- de cursus de formation préparant à des titres professionnels IRT¹ et TRT¹ (Titres Professionnels du Ministère de l'Emploi) ou au Certificat de Qualification Professionnelle du SERCE (Monteur raccordeur FttH) destinés aux jeunes, demandeurs d'emploi et salariés en reconversion (passage du cuivre à la fibre optique),
- de stages de courte durée ou des parcours de formation de perfectionnement destinés à des salariés déjà expérimentés (voir programme ci-dessous).

Les coordonnées des centres de formation référencés sont disponibles sur le site Objectif Fibre rubrique actualités.



¹ *Installateur de Réseaux de Télécommunications (IRT) et Technicien de Réseaux de Télécommunications (TRT)*

2 – Les recommandations en matière de formation

Les programmes de formation portant sur la mise en œuvre du raccordement des immeubles professionnels et d'entreprises neufs au réseau en fibre optique mutualisé FttH de la conception des études jusqu'à la réalisation des travaux, doivent intégrer l'ensemble des points décrits dans les items ci-dessous :

Programme à destination des installateurs

Intitulé : Mise en œuvre des réseaux fibre optique et raccordement des immeubles professionnels et d'entreprises neufs au réseau en fibre optique mutualisé FttH.

Durée : de l'ordre de 3 jours



Compétences attendues :

- Identifier le type d'immeuble (nombre de DTIO) et sa localisation (zone très dense ou hors zone très dense),
- Maîtriser et appliquer les règles d'ingénierie de câblage d'un réseau interne d'immeubles professionnels et d'entreprises neufs, à partir du PR, PBo, colonne de communication (colonne montante), jusqu'au coffret de communication (des locaux) contenant le ou les DTIO,
- Maîtriser et appliquer les règles d'ingénierie et de raccordement des services généraux d'immeubles professionnels et d'entreprises neufs, jusqu'au coffret d'interface tel que défini dans le fascicule 2018 contenant le ou les DTIO
- Maîtriser et appliquer les techniques de déploiement d'un réseau interne d'immeubles professionnels et d'entreprises neufs, (tirage et passage des câbles, organisation des fibres en cassettes, soudure par fusion, câblage des coffrets et des DTIO, jarretièrage au PR,
- Maîtriser et appliquer les techniques de raccordement d'un réseau interne d'immeubles professionnels et d'entreprises neufs a un réseau en fibre optique FttH,
- Effectuer la mise en place des liaisons fibres du DTIO au PR en passant par le PDO et le PBO
- Savoir-faire une auto vérification de la qualité de pose (laser OFL, photométrie, OTDR).

Prérequis :

- Habilitation électrique au voisinage du réseau électrique domestique (Bo, Hov)
- Connaissances générales des réseaux fibre optique :
 - Identification des types de câble suivant leur emplacement dans le réseau (transport, distribution, raccordement, intérieur, extérieur, aérien, souterrain),
 - Respect du lovage et des rayons de courbure suivant le type de fibre utilisée,
 - Identification et utilisation des bons connecteurs,
 - Paramétrage correct de la soudeuse en fonction des fibres utilisées,
 - Maîtrise du code couleurs,
 - Maîtrise du contrôle d'une route optique et du niveau de signal attendu au DTIO.

Public concerné :

- Monteur-raccordeur en fibre optique souhaitant acquérir les compétences de câblage des réseaux d'immeubles professionnels et d'entreprises neufs au réseau en fibre optique FttH

Programme :

- Définition de la zone très dense et hors zone très dense, localisation de l'immeuble dans ces zones,
- Identification du type d'immeuble (Nombre de DTIO et leur répartition), nécessité ou non d'une armoire PMZ
- Identification de la zone privée et de l'implantation du boîtier ou du regard du Point de Démarcation Optique (PDO),
- Choix du type de câble (mono-fibre ou quadri fibres) devant desservir chaque DTIO dans le respect des règles en vigueur,
- Choix de pose ou non des PBO dans le respect des règles en vigueur,
- Règles de pose et de câblage des boîtiers en PR,
- Tirage des câbles dans le respect des règles en vigueur, emplacement dans la gaine de réseaux de communication, respect des rayons de courbure et lovage,
- Pose des PBO ou non suivant le type d'installation,
- Règles d'organisation des fibres en cassettes et soudures par fusion,
- Pose du coffret de communication dans un local professionnel ainsi que le coffret d'interface recevant les services dits « d'immeuble »,
- Câblage et raccordement du coffret de communication, ainsi que celui d'interface
- Règles de brassage au niveau du PR (jarretièrage) si nécessaire suivant ZTD ou ZMD,
- Pour les locaux individuels neufs pose de la DTIO et mise en place du câble fibre optique (mise en attente au niveau du PDO avec lovage)
- Méthode de contrôle et de mesure de l'installation,
- Recette de l'installation.

Travaux pratiques sur maquettes à câbler en situation réelle (70% du temps total).

- Pose du boîtier PR,
- Préparation et pose du câble (respect des contraintes de déploiement des câbles fibre optique, lovage),
- Pose du PBO,
- Pose des coffrets de communication (local et interface),



- Soudure et lovage des fibres en cassettes,
- Câblage et raccordement du coffret de communication (DTIo et RJ45 en respectant les règles de câblage des réseaux LAN),
- Brassage au niveau du PR (jarretièrage),
- Pose du PBO, tirage du câble du PR à la DTIo et soudure par fusion ou câble pré-connectorisé,
- Contrôle et mesure de l'installation,
- Recette.

Matériel mis à disposition :

- Panneaux permettant de réaliser l'ensemble du câblage des réseaux internes d'immeubles professionnels et d'entreprises neufs au réseau en fibre optique FttH
- Ensemble des équipements à mettre en place, câbles fibre optique, boîtiers de PR et PBO, coffret de communication, coffret d'interface avec son équipement passif (DTIo),
- Outillage individuel (soudeuse, cliveuse, stylo optique, photomètre, petit outillage...).

La qualité de la formation des équipes est primordiale quant à la réalisation d'un réseau conforme aux attentes du client final en termes de fonctionnalité et de qualité du signal reçu (temps d'accès aux services, latence...).

La non-qualité ou la non-conformité du câblage dans les règles de l'art au-delà du fait d'amener une frustration au client final, peut aller jusqu'à l'impossibilité de pouvoir se raccorder au réseau public. Dans ce cas, la répercussion se fera sur l'ensemble de l'immeuble concerné et sur tous ses occupants.

Tous les stages de courte durée dispensés dans les centres de formation référencés Objectif Fibre sont finalisés par un contrôle des acquis permettant de valider les connaissances. Une attestation de formation est alors délivrée (voir exemple ci-contre).

Fig 81
Exemple de plateau technique indoor et outdoor



LOGO DE L'ORGANISME DE
FORMATION

OBJECTIF
FIBRE

ATTESTATION DE FORMATION

Je soussigné, (Nom prénom du responsable formation), agissant en qualité de
Responsable Formation de (Nom de l'organisme de formation), dont le Siège se
situe au :

(Adresse de l'organisme de formation)

Atteste que : Monsieur (Nom prénom du stagiaire)

De la société : (Nom de l'entreprise)

A suivi la formation en savoir ci-dessous :

Rapportement des vendeurs
professionnels et d'entreprises neufs au
résultat en fibre optique mutualisé FttH

Qui est déroulée du : XX/XX/XXXX au XX/XX/XXXX

A : Nom et adresse du centre de formation

Centre référencé « Objectif Fibre » : le XX/XX/XXXX

Pour une durée de : XX heures

Les objectifs pédagogiques étant mentionnés dans le programme du
stage.

A l'issue de la formation, le (la) stagiaire a obtenu XX % de bonnes
réponses à l'évaluation des acquis de la formation.

Certifiée exacte,

Fait à Ville de l'organisme de formation et date

Le Responsable de Formation
Prénom nom

Le Formateur
Prénom Nom

Le Stagiaire

Signature du responsable formation
et cachet de l'organisme de
formation

Signature du formateur

Signature du stagiaire

