

**Règles d'ingénierie FTTH
Distribution 2 et colonne montante
Zone Très Dense (Zone 1)**

Date d'application : juillet 2010

Version	Date	Commentaires	
édition 1	Juillet 2010	Création du document	

Sommaire

préambule.....	6
objet du document.....	6

PARTIE A : RÈGLES D'INGÉNIERIE GÉNÉRALES ET DOCUMENTS À PRODUIRE 7

1. notions d'affaiblissement	7
2. nombre de coupleurs ou de fibres à allumer	7
3. distribution 2	7
3.1. dimensionnement du câble	7
3.2. raccordement sur PM spécifique	8
4. zone d'influence des PB.....	8
5. dimensionnement du câble de colonne montante.....	9
5.1. cas classique	9
5.2. ingénierie de certains immeubles atypiques.....	10
6. choix entre mono et quadri fibre	13
7. choix du PM	13
7.1. paramètres à prendre en compte.....	13
7.2. implantation du PM.....	14
7.2.1. PMI ou PMR ?.....	14
7.2.2. prévoir l'espace nécessaire pour l'exploitation.....	14
7.3. cas des PMI en ensemble immobilier complexe.....	14
8. règles de repérage et d'étiquetage.....	21
8.1. les boîtiers.....	21
8.2. les câbles.....	21
8.3. les fibres allumées de France Télécom	21
9. documents à produire	22
9.1. fiche immeuble	22
9.2. plan de câblage.....	22
9.3. étiquette du PM.....	23
9.4. fiches de conformité.....	23
10. facturation et suivi de gestion.....	24
10.1. la série des prix.....	24
10.2. saisie dans GDP	24

PARTIE B : INGÉNIERIE DE L'ARBRE PON..... 25

1. ingénierie V1	25
1.1. Vérification du point origine de la D2.....	26
1.1.1. immeubles > 200 EL	26
1.1.2. immeubles < 201 EL	26
1.2. nombre de coupleurs ou de fibres à allumer	26
1.3. choix du câble de D2 et position des coupleurs	27
2. ingénierie V2.....	28
2.1. Vérification du point origine de la D2.....	28
2.1.1. immeubles > 96 EL.....	28
2.1.2. immeubles < 97 EL.....	29
2.2. nombre de coupleurs ou de fibres à allumer	29
2.3. choix du câble de D2 et position des coupleurs	29

PARTIE C : CÂBLAGE DE L'IMMEUBLE..... 30

1. particularités du Monofibre.....	30
1.1. zone d'influence des PB	30
1.2. dimensionnement du câble de colonne montante.....	30
1.3. choix du boîtier d'épissure et du bout de câble préconnectorisé.....	31
1.4. choix du PM.....	31

2.	particularités du Quadri fibre	31
2.1.	zone d'influence des PB	31
2.2.	dimensionnement du câble de colonne montante.....	32
2.2.1.	cas classique.....	32
2.3.	choix du boîtier d'épissure et du bout de câble préconnectorisé	33
2.4.	choix du PM.....	34
2.4.1.	choix du matériel	34
2.4.2.	constitution du PM quadri fibre.....	34

PARTIE D : CHOIX DES MATÉRIELS 39

1.	câble de D2	39
2.	point de mutualisation	40
3.	câbles de colonne montante	44
3.1.	câbles pré connectorisés.....	44
3.1.1.	monofibre.....	44
3.1.2.	quadri fibres	44
3.2.	câbles non préconnectorisés	44
3.3.	quadri fibre : code couleur des fibres et des μ modules.....	44
4.	boîtier d'épissurage.....	46
5.	Point de branchement	47
5.1.	les PB en mono fibre	47
5.2.	les PB quadri fibre	48

ANNEXES 49

série des prix	50
glossaire	51
exemples d'étiquette de PM	53
Liste des communes de zone 1 -zone très dense.....	58
contacts.....	59

table des illustrations

Figure 1 : règle d'affectation des logements sur les PB.....	9
Figure 2 : schéma de principe de l'utilisation du boîtier d'épissurage.....	10
Figure 3 : schéma d'un cas particulier de colonne montante.....	11
Figure 4 : plan d'étage d'un immeuble complexe - 1 seul palier - 2 gaines techniques.....	11
Figure 5 : numérotation des portes par le gestionnaire d'immeuble	12
Figure 6 : autre cas particulier de colonne montante	12
Figure 7: cas n°1-Possibilité d'un PMI Commun.	17
Figure 8 : cas n°1- Pas de possibilité d'un PMI commun.	17
Figure 9 : cas n°2- Possibilité d'un PMI commun passage en GC privé.....	18
Figure 10 : cas n°2- Possibilité d'un PMI commun passage en GC public.	18
Figure 11 : cas n°2- Pas de possibilité d'un PMI commun.....	19
Figure 12 : cas n°3- Possibilité de PMI distincts.....	19
Figure 13 : cas n°3-Pas de possibilité de PMI distincts et accord de la copropriété hébergeante pour un PMI commun.....	20
Figure 14 : repérage des boîtes.....	21
Figure 15 : exemple de plan de câblage (synoptique)	23
Figure 16 : schéma de l'ingénierie V1	25
Figure 17 : architecture de l'ingénierie V2	28
Figure 18 : cas d'un câble de colonne montante de longueur > 100m	33
Figure 19 : détail du câblage de la boîte d'épissurage.....	34
Figure 20 : autre cas de colonne montante avec plusieurs câbles > 100m	34
Figure 21 : schéma du MEC (module réseau).....	35
Figure 22 : schéma du MOB (module colonne montante)	35
Figure 23 : schéma de principe de PMI avec 2 opérateurs sur fibre partagée.....	36
Figure 24 : exemple de répartition de plateaux de MEC	37

Figure 25: boîtier PM de type 3M-1	40
Figure 26 : boîtier PM de type 3M-2.....	41
Figure 27 : PM quadri fibre Prysmian – pas d’opérateur sur fibre partageable	41
Figure 28 : baie midi en quadri fibre	42
Figure 29 : baie maxi en quadri fibre	43
Figure 30 : les 4 fibres d'un µmodule	45
Figure 31 : boîte d'épissurage en pied de colonne montante	46
Figure 32 : étiquette modifiée - PM New Prysmian.....	53
Figure 33 : étiquette issue d'IPON, non modifiée - PM Prysmian réhabilité	55
Figure 34 : étiquette modifiée - PM Midi Nexans	56
Figure 35 : zoom sur étiquette - PM Midi Nexans.....	57

table des tableaux

Tableau 1 : Choix de l'ingénierie d'un PMI	16
Tableau 2 : dimensionnement de la D2 en ING V1.....	27
Tableau 3 : dimensionnement du câble D2 en Ingénierie V2.....	29
Tableau 4 : choix de la contenance du câble de colonne montante.....	30
Tableau 5: choix de la contenance du câble de colonne montante.....	32
Tableau 6 : calcul du nombre de plateaux de MEC à prévoir lors de l'étude	38
Tableau 7: choix du type de câble D2.....	39
Tableau 8 : tableau de choix du PM	40
Tableau 9 : les câbles modulo 4fo, préconnectorisés	44
Tableau 10 : les câbles modulo 4fo, non préconnectorisés	44
Tableau 11 : code couleur d'un câble quadri fibre.....	46
Tableau 12 : les PB Mono fibre	47
Tableau 13 : les PB quadri fibres	48
Tableau 14 : référence des PB Pour commande.....	48

préambule

Ce document annule et remplace le précédent, intitulé «Ingénierie PRI-ed2-V1 » de mars 2008.

Il décrit pour la zone 1 ou zone très dense telle que définie par l'ARCEP

- ✚ les règles d'ingénierie de distribution 2 et de câblage d'immeubles avec PM en immeuble par France Télécom
- ✚ les règles de raccordement au réseau de France Télécom pour un immeuble câblé par un autre opérateur.

Le chapitre décrivant les PM de Rue en zone 1 fera l'objet d'un document spécifique.

Les règles applicables en zones 2 et 3 seront décrites dans des documents spécifiques à ces zones.

Par principe, nous utiliserons des câbles préconnectés dans la colonne montante dès que la longueur de câble nécessaire au câblage le permet. L'intérêt de cette ingénierie est de simplifier le câblage en pied d'immeuble : grâce à l'installation de câbles préconnectés en colonne montante, il n'est plus nécessaire de réaliser au moment des travaux les soudures au PM.

objet du document

Donner les règles applicables au chargé d'affaires afin qu'il réalise l'étude de câblage de l'immeuble et de la distribution 2.

L'étude de la distribution 2 consiste à dimensionner le câble de D2, à déterminer le nombre de fibres à allumer et/ou le nombre de coupleurs à installer et où les installer.

L'étude de câblage d'immeuble consiste à dimensionner le(s) câble(s) de colonne(s) montante(s), le nombre de PB, leur zone d'influence, leur position, le type de PM selon les informations fournies par le PBLO (Pilotage de la Boucle Locale Optique) quant au nombre d'opérateurs à accueillir demandant une fibre dédiée et demandant une fibre partageable.

Pour cela les règles d'ingénierie seront détaillées ainsi que les matériels utilisables pour réaliser cette ingénierie.

Partie A : règles d'ingénierie générales et documents à produire

1. notions d'affaiblissement

Pour fonctionner dans de bonnes conditions, les équipements mis en œuvre chez le client doivent recevoir un signal supérieur au niveau du signal minimum de réception, exprimé en dB.

Ce signal émis depuis le NRO est affaibli sur le réseau par différents évènements : les coupleurs, la longueur de fibre optique, les épissures, les connecteurs. De la même façon, dans l'autre sens, le signal envoyé par l'ONT subit les mêmes évènements. Pour plus de détails se référer au document « Affaiblissement dans le réseau-modifs 4.doc » accessible depuis le site Intranet processus et métiers techniques, FTTH chapitre « mesures » Cette contrainte de budget optique joue au niveau de l'ingénierie des matériels mis en œuvre dans l'immeuble, notamment sur le nombre de connecteurs utilisés dans le parcours ou encore sur l'utilisation de pigtaills (une extrémité soudée, l'autre munie d'un connecteur) ou bien de cordons (les deux extrémités sont munies de connecteurs).

2. nombre de coupleurs ou de fibres à allumer

Le principe est d'allumer lors du raccordement de l'immeuble au réseau, un nombre de fibres égal à 25% du nombre des équivalents logements desservis par le PM. Ces fibres allumées sont les branches des coupleurs C2.

Cette règle s'applique pour un immeuble câblé par France Télécom ainsi que pour raccorder un immeuble câblé par un autre opérateur.

3. distribution 2

La distribution 2 est la partie du réseau qui se termine au PM. Le câble de distribution D2 est un câble tirable en conduite ou en façade. La solution en aérien sur poteau ou potelet n'est pas autorisée.

3.1. dimensionnement du câble

Le câble de D2 est dimensionné pour permettre d'allumer au niveau du PM, un nombre de fibres égal à 100% des équivalents logements desservis par le PM.

Cette règle s'applique pour la D2 d'un immeuble câblé par France Télécom ainsi que pour raccorder un immeuble câblé par un autre opérateur.

Le choix du type de câble dépend de la distance entre le PE (ingénierie V1) ou PR (ingénierie V2) et la pénétration de l'immeuble, de la distance entre la pénétration de l'immeuble et le PM, du parcours du câble dans l'immeuble (notamment si passage en partie verticale).

Le déploiement FTTH doit se faire sans création de GC. On utilisera l'infrastructure existante en respectant le partage des installations de génie Civil, documentation référencé FT.2008M0045.

3.2. *raccordement sur PM spécifique*

On entend par PM spécifique, un PM dont la structure n'est pas assimilable à celle d'un PM en immeuble : contacter DIPF/DAI pour l'étude de raccordement de ce PM spécifique. Exemple : PMGC de Free.

4. zone d'influence des PB

Le positionnement des PB dans la colonne montante dépend de plusieurs paramètres.

- ✚ de leur zone d'influence maximum.

La zone d'influence d'un PB est le nombre total de logements qui peuvent lui être raccordés. Un PB a une zone d'influence maximum théorique limitée par le nombre d'épissures que l'on peut réaliser dans sa ou ses cassettes et par le nombre de câbles de branchements que l'on peut faire rentrer dans la boîte.

- ✚ de règles du Système d'Information (affectation automatique par le back office du µmodule (en quadri fibre) ou de la fibre (en mono fibre) pour le client)

Tous les logements situés à un même étage doivent être raccordés sur le même point fonctionnel PB (sauf cas particulier des immeubles atypiques, cf paragraphe 5). Un point fonctionnel PB peut servir au raccordement de logements situés à des étages différents. Il peut être constitué de plusieurs points techniques PB.(cf figure 1)

- ✚ de l'espace disponible

Les contraintes locales d'accessibilité à la gaine technique ou de place disponible pour positionner le boîtier mais aussi en prévision du passage des câbles de branchement du logement des clients permettront d'en préciser l'emplacement exact.

- ✚ de règles d'exploitabilité

Le chargé d'affaire veillera à positionner le PB de façon à en faciliter l'accès par le technicien d'intervention client qui devra réaliser une épissure mécanique (en monofibre) ou quatre soudures (en quadri fibres) lors du raccordement du logement.

- ✚ de règles d'acceptation du syndic

Dans les immeubles sans gaine technique, le câblage est apparent. L'aspect esthétique devient prépondérant : il faut envisager l'aspect visuel du boîtier posé avec les câbles de branchement du logement des clients.

Dans l'exemple ci-contre, de câblage quadri fibre, nous avons 24 EL, il faut un câble de 96fo. Les règles imposées donnent 4 PB (PB de ZI = 8 EL).

Le calcul mathématique aurait donné $24/8 = 3 PB$

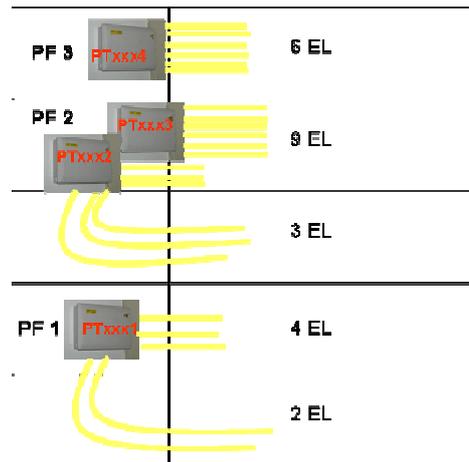


Figure 1 : règle d'affectation des logements sur les PB

5. dimensionnement du câble de colonne montante

5.1. cas classique

Le ou les câbles de colonne montante permettent de desservir les PB installés dans cette colonne montante, ils sont dimensionnés en fonction du nombre de PB en ingénierie mono fibre ou du nombre de logements de la colonne montante en ingénierie quadri fibre et de la gamme de câbles approvisionnés par France Télécom.

Ce seront en priorité des câbles préconnectorisés.

Les cas d'études où le câble prévu n'est pas un câble préconnectorisé correspondent aux câbles dont la longueur nécessaire est supérieure à la longueur de câble approvisionnée par France Télécom. (cf paragraphe matériel, partie D)

Dans ces cas exceptionnels, le câble de colonne montante non préconnectorisé sera raccordé sur un câble préconnectorisé (en général de longueur égale à 10m) qui pénétrera dans le PM. Les soudures seront faites couleur sur couleur dans un boîtier d'épissurage selon le schéma de principe ci-dessous.

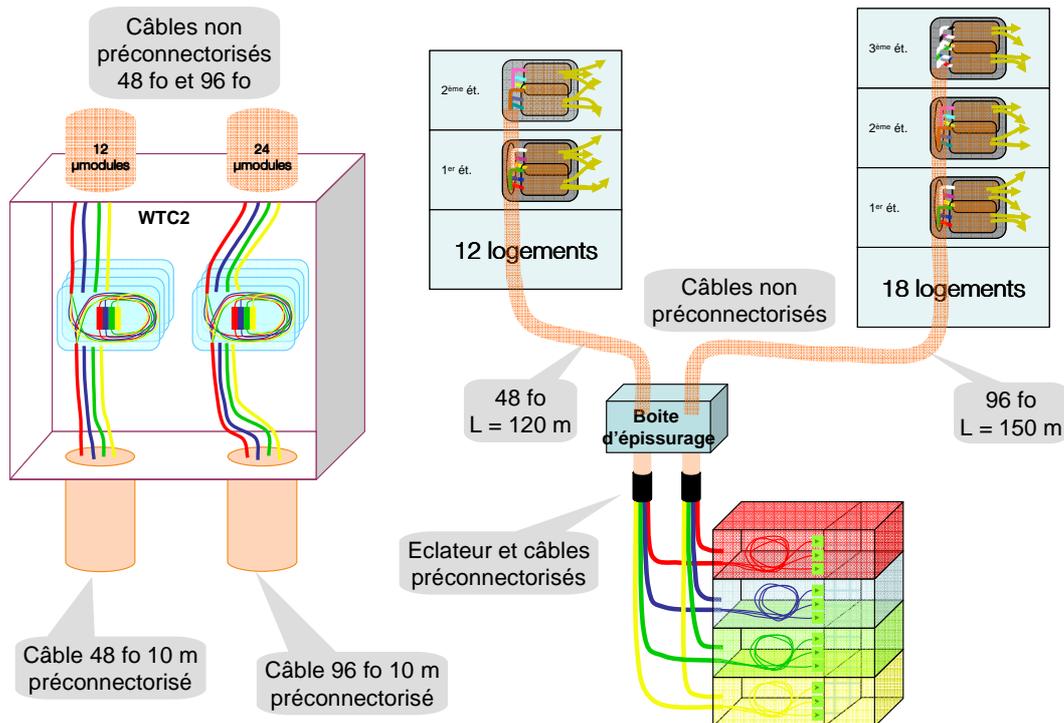


Figure 2 : schéma de principe de l'utilisation du boîtier d'épissure

5.2. ingénierie de certains immeubles atypiques

✚ Cas particulier : chaque palier est desservi par 2 colonnes montantes, c'est le cas des tours de grande hauteur, ou bien de bâtiments très étendus horizontalement. Sur le schéma ci-dessous, les appartements 1 à 13 sont sur le même palier mais le Chargé d'Affaire choisit de créer 2 colonnes montantes en cohérence avec l'infrastructure du bâtiment : les logements 3 à 8 sont desservis par des tubes partant de la CM2 les autres à partir de la CM1. Donc on laissera, en câblage quadri fibre, dans les PB de CM1 sept µmodules correspondant aux logements 1, 2 et 9 à 13 ; on laissera dans les PB de CM2 six µmodules correspondant aux logements 3 à 8. Au niveau IPON, on déclarera 2 colonnes montantes : câble 1, PB 1 et 2, câble 2, PB 3 et 4, ces deux colonnes montantes auront la même adresse exactement. Nous aurons donc sur chaque étage, deux points fonctionnels.

La difficulté réside lors du raccordement des logements des clients : le client donne son adresse, son étage, mais ne peut pas indiquer de quelle colonne il dépend.

- Si les logements possèdent un numéro de porte affecté par le gestionnaire de l'immeuble, il faut, lors de la visite pour réaliser l'étude, relever ce numéro et affecter dans IPON ces numéros dans la zone d'influence du point fonctionnel correspondant.
- Si les logements ne possèdent pas de numéro de porte, il est demandé au chargé d'affaire de simuler cette numérotation selon la méthode suivante : se repérer soit à l'escalier soit à l'ascenseur et numérotter (fictivement) les portes des appartements en commençant par le premier appartement qui se trouve à sa gauche

lorsqu'il sort de l'ascenseur ou de l'escalier puis tourner dans le sens des aiguilles d'une montre. Se référer à cette numérotation pour affecter les appartements à la zone d'influence du bon point fonctionnel PB.

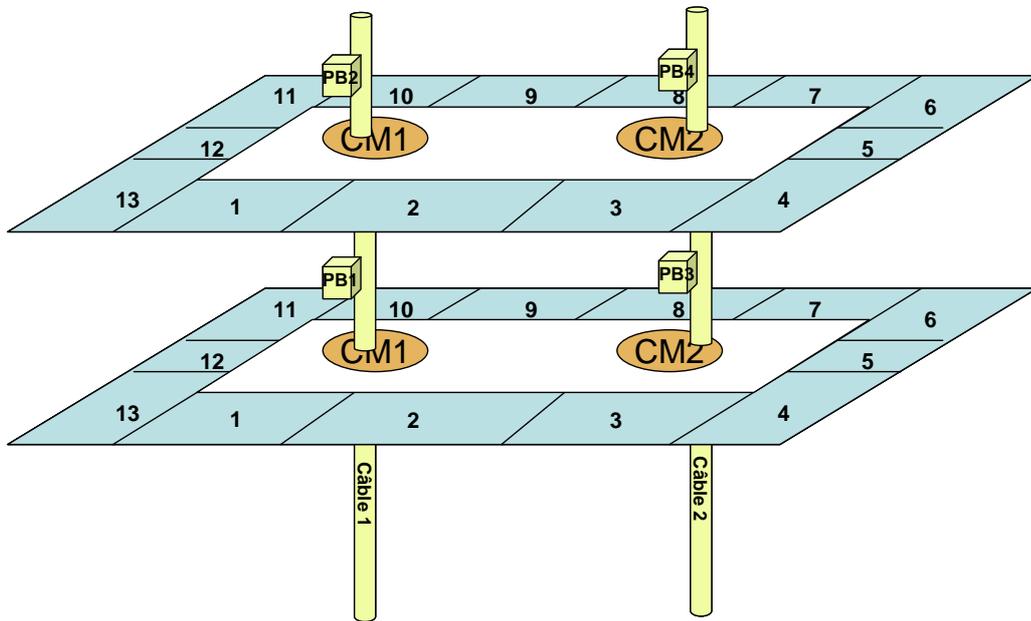


Figure 3 : schéma d'un cas particulier de colonne montante

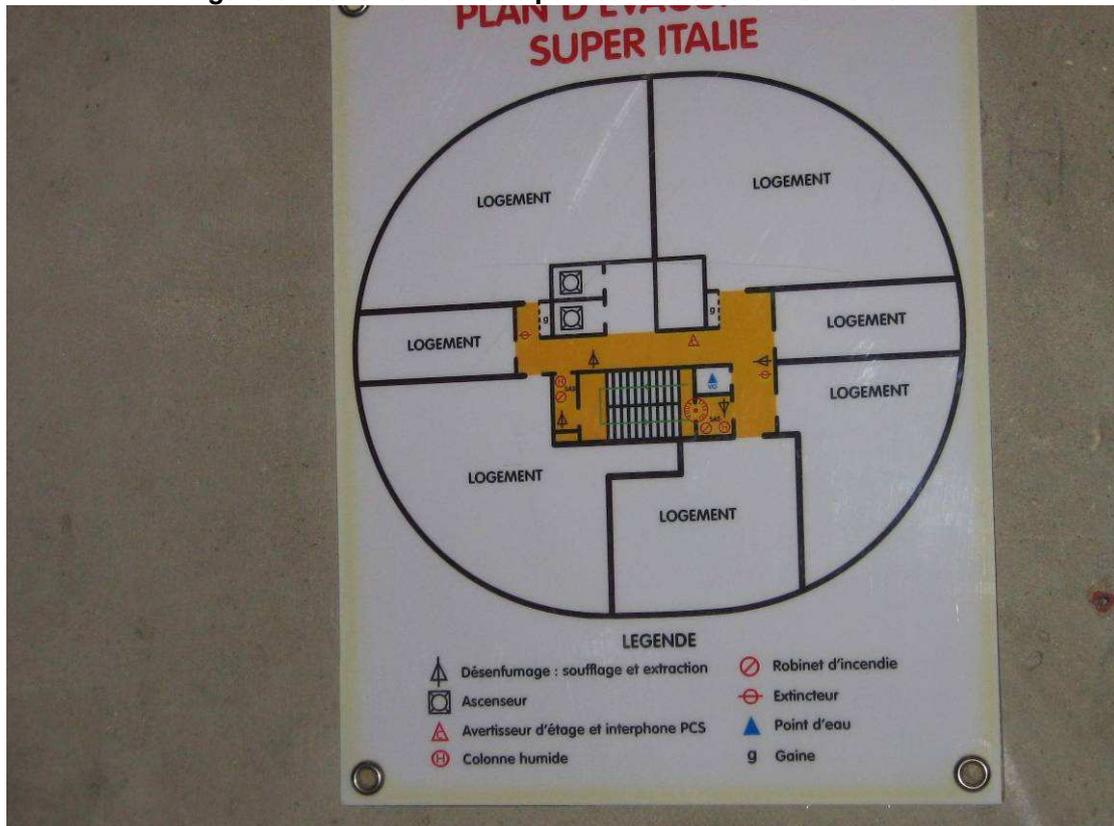


Figure 4 : plan d'étage d'un immeuble complexe - 1 seul palier - 2 gaines techniques



Figure 5 : numérotation des portes par le gestionnaire d'immeuble

✚ Ci contre le cas de 3 cages d'escalier rassemblées dans une seule colonne montante afin d'optimiser le nombre de câbles : on installe un seul câble de 96fibres au lieu d'en installer 3 de 48 (en quadri fibre)

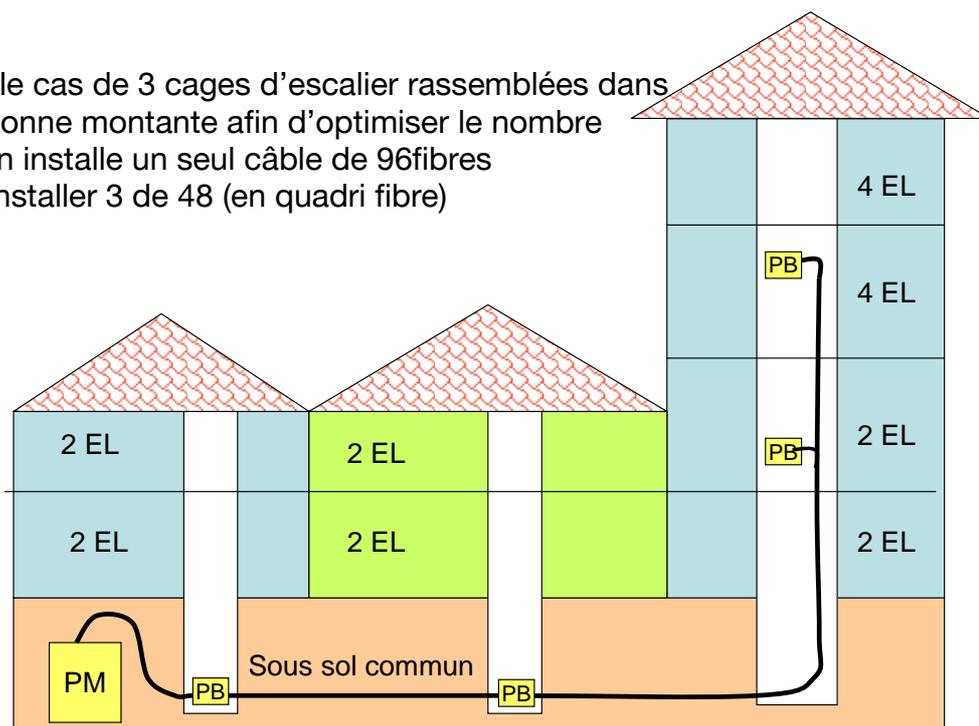


Figure 6 : autre cas particulier de colonne montante

6. choix entre mono et quadri fibre

Selon les décisions prises par l'ARCEP, en zone très dense les opérateurs commerciaux peuvent demander une fibre dédiée à partir du PM installé par l'opérateur d'immeuble s'ils co-investissent sur le câblage des immeubles de la ville considérée.

Sur une ville donnée de zone 1, si au moins un opérateur demande une fibre dédiée et co-investit avec France Télécom pour la réalisation des câblages, France Télécom installera quatre fibres par équivalent logement → câblage quadri fibre.

Dans tous les autres cas, en zone 1, France Télécom installera une fibre par équivalent logement → câblage mono fibre.

Le Chargé d'Affaire n'aura pas à faire l'analyse de la situation locale des opérateurs commerciaux sur la ville pour savoir si l'étude doit être réalisée en mono ou quadri fibre et, dans le cas du quadri fibre, s'il y a en plus un ou des opérateurs qui souhaitent la fibre partageable. Cette information lui sera donnée en même temps que le document Fiche Immeuble par le PBLO (pilotage de la Boucle Locale Optique)

à noter : le choix des opérateurs de co-investir ou non sur une commune peut évoluer au fil des ans et des appels à co-investissement. Les immeubles d'une communes peuvent donc être câblés en mmono-fibre l'année N et en multi l'année N+1 et inversement.

7. choix du PM

7.1. *paramètres à prendre en compte*

Le PM doit permettre de desservir tous les équivalents logements de sa zone d'influence, d'arrimer le câble réseau de chaque opérateur commercial et d'accueillir ses fibres réseau et ses éventuels coupleurs.

Concernant l'accueil des fibres réseau des opérateurs : le principe de base est la détermination de la capacité d'accueil que FT offre globalement à l'ensemble des opérateurs commerciaux et à chacun d'entre eux :

✚ globalement : la capacité d'accueil globale est au moins égale à 100%

✚ pour chaque opérateur commercial :

- en fibre dédiée, la capacité d'accueil des fibres réseau est au moins égale à 100% du nombre d'équivalents logements de l'immeuble.
- en fibre partageable, la capacité d'accueil des fibres réseau est au moins égale à 50% du nombre d'équivalents logements de l'immeuble.

Ces valeurs exprimées en pourcentage sont des valeurs théoriques, la modularité des matériels et le nombre réels de logements dans les immeubles conduisent souvent à des valeurs supérieures.

7.2. implantation du PM

7.2.1. PMI ou PMR ?

Par décision de l'ARCEP, en zone très dense, le PM peut être à l'intérieur de l'immeuble dès que le nombre d'équivalents logements est égal ou supérieur à 12. Exception faite de Paris et de toute zone où les immeubles sont accessibles via des égouts visitables où cette limite ne s'applique pas.

En zone très dense, France Télécom envisage actuellement de déployer

- ✚ des PM en Immeuble (PMI) pour les immeubles supérieurs ou égaux à 12 équivalents logements
- ✚ des PM de Rue (PMR) pour les immeubles inférieurs à 12 équivalents logements, solutions non décrites dans cette édition.

Cas particulier de villes ou zones avec égouts visitables (Paris essentiellement), France Télécom envisage actuellement de déployer des PM en Immeuble sans limite de nombre d'équivalents logements.

7.2.2. prévoir l'espace nécessaire pour l'exploitation

Prévoir lors de l'étude et de l'implantation du PM dans l'immeuble et selon le matériel à installer

- ✚ l'accès de ce matériel à l'emplacement prévu
- ✚ la place nécessaire à l'installation
- ✚ la place nécessaire pour faire les travaux de câblage et ultérieurement les interventions du technicien d'intervention client ou du technicien de maintenance : le débattement nécessaire pour l'ouverture des portes, le recul suffisant pour lire les fiches étiquettes...

Par ailleurs, le matériel initialement posé sera peut être amené à évoluer : ajouts de blocs supplémentaires par exemple, à installer directement au dessous du dernier bloc installé initialement.

7.3. cas des PMI en ensemble immobilier complexe

Dans les choix de l'ingénierie d'un PMI alimentant un ensemble d'immeubles, les paramètres à prendre en compte sont les suivants

- le mode de gestion des immeubles ou ensemble d'immeubles (aspects propriétaire d'immeuble, syndic ou bailleur),
- les contraintes terrains (adduction, local pour héberger le PMI).
- et bien sûr le coût de l'opération.

Remarques préliminaires au tableau qui suit :

en règle générale, on évitera d'alimenter, en utilisant un parcours en façade ou en Génie Civil, en domaine public comme en domaine privé, un immeuble ou ensemble immobilier à partir d'un autre immeuble. En effet, les câbles utilisés en colonne montante sont des câbles intérieurs piquables qui ne sont pas traités anti-UV, qui ont une résistance à la traction nettement inférieure à celle des câbles conçus pour être tirés en conduite et qui ne sont pas étanches longitudinalement. Le risque est donc au tirage mais aussi en exploitation dans les chambres, notamment sur le domaine public car les

chambres servent aussi pour d'autres services et sont ouvertes par de nombreux intervenants.

- ✚ toutefois en respectant quelques précautions et dans les cas où le passage en GC est nécessaire, il est envisageable. Pour cela,
 - s'assurer que le câble résistera à la traction nécessaire (si le parcours est très encombré et/ou tortueux les 50 daN de résistance à la traction de ces câbles ne suffiront pas) et ne pas faire de raccordement de ces câbles en chambre : s'il est nécessaire de mettre une boîte de raccordement, celle-ci doit se situer en immeuble, en général proche du PMI. Enfin, protéger le câble lors de son passage dans la chambre.
 - faire la distinction entre le parcours du câble colonne montante dans l'adduction propre de l'immeuble et dans l'éventuel GC extérieur où les règles et le processus ne sont pas les mêmes ; afin de respecter les règles OPGC en vigueur, cf l'annexe 1 des « règles d'ingénierie d'accès aux installations de génie civil de France Télécom » ; de même, se référer au processus en vigueur au moment de l'étude.
- ✚ De même dans les cas n°2 et n°3 décrits ci-dessous, si le passage d'un immeuble à l'autre se fait sur façade, prévoir de le protéger entièrement le câble des UV et des chocs possibles.

Mode de gestion Configuration	
Contrainte technique terrain	Solution préconisée
cas n°1 : 1 immeuble ou ensemble immobilier, 1 syndic, 1 copropriété 1 seule adduction, 1 seule pénétration.	
un emplacement est disponible qui permet d'implanter un PMI commun à tous les équivalents logements de l'immeuble	pose d'un PMI commun de capacité adaptée au nombre d'équivalents logements à raccorder
pas de possibilité d'implanter un PMI commun.	pose de plusieurs PMI, la solution retenue sera la plus mutualisante possible (c'est-à-dire celle reposant sur le plus petit nombre de PMI installés). cf nota 2
cas n°2 : 1 immeuble ou ensemble immobilier, 1 syndic, 1 copropriété 1 seule adduction plusieurs pénétrations.	
un emplacement est disponible qui permet d'implanter un PMI commun à tous les équivalents logements de l'immeuble	sous réserve de la remarque préliminaire ci-dessus, pose d'un PMI commun de capacité adaptée au nombre d'équivalents logements.
pas de possibilité d'implanter un PMI commun.	pose de plusieurs PMI, la solution retenue sera la plus mutualisante possible (c'est-à-dire celle reposant sur le plus petit nombre de PMI installés) cf nota 2
cas n°3 : 1 immeuble ou ensemble immobilier, 1 syndic, n copropriétés 1 seule adduction, une ou plusieurs pénétrations	

Un emplacement est disponible dans chaque copropriété pour implanter un PMI.	Pose d'un PMI distinct par copropriété même si la possibilité technique d'un PMI commun existe. cf nota 3
Pas de possibilité d'implanter un PMI dans chaque copropriété, mais emplacement disponible dans une des co-propriétés suffisant pour l'implantation d'un PMI commun.	Si plusieurs pénétrations, sous réserve de la remarque ci-dessus, ou si une seule pénétration, pose d'un PMI commun à plusieurs copropriétés. Attention ceci ne peut se faire qu'avec l'accord de la copropriété hébergeante cf nota 1.
cas n°4 : 1 immeuble ou ensemble immobilier, m syndics, n copropriétés 1 seule adduction, 1 une seule pénétration	
Un emplacement est disponible dans chaque copropriété pour implanter un PMI .	Pose d'un PMI distinct par copropriété même si la possibilité technique d'un PMI commun existe. cf nota 3
Pas de possibilité d'implanter un PMI dans chaque copropriété, mais emplacement disponible dans une des co-propriétés suffisant pour l'implantation d'un PMI commun.	La pose d'un PMI commun à plusieurs copropriétés est possible. Attention ceci ne peut se faire qu'avec l'accord de la copropriété hébergeante cf nota 1.

Tableau 1 : Choix de l'ingénierie d'un PMI

nota 1 : si l'accord syndic ne peut être obtenu l'immeuble ne sera pas raccordé.

nota 2a : dans tous ces cas où il y a une seule adduction, une seule copropriété et plusieurs PMI, l'ingénierie proposée est la mise en piquage du câble de D2 dans le 1^{er} PMI, c'est le choix le moins coûteux. Le matériel Prysmian mono permet la gestion d'un câble de D2 en passage, pour les autres matériels, contacter DIPF (cf contact en fin de document).

nota 2b : cas où il y a une seule adduction, une seule pénétration, plusieurs copropriétés et plusieurs PMI, la difficulté réside dans le passage du câble D2 de FT et du câble réseau des ORT dans les bâtiments gérés par d'autres syndics

D'autres ingénieries sont possibles : PEO en chambre ou avec le 1^{er} PMI permettant la division du câble de D2 ou bien pose de 2 câbles de D2 ; lors de l'étude, si une de ces solutions est envisagée bien avoir en tête la problématique des ORT qui, pour se raccorder au PMI devront eux aussi acheminer leur câble réseau et vérifier, par ailleurs, les disponibilités au PE (ou PR) en terme de sorties disponibles et de dimensionnement du câble de D1 (cf chapitres 1.1 et 2.1 de la partie B)

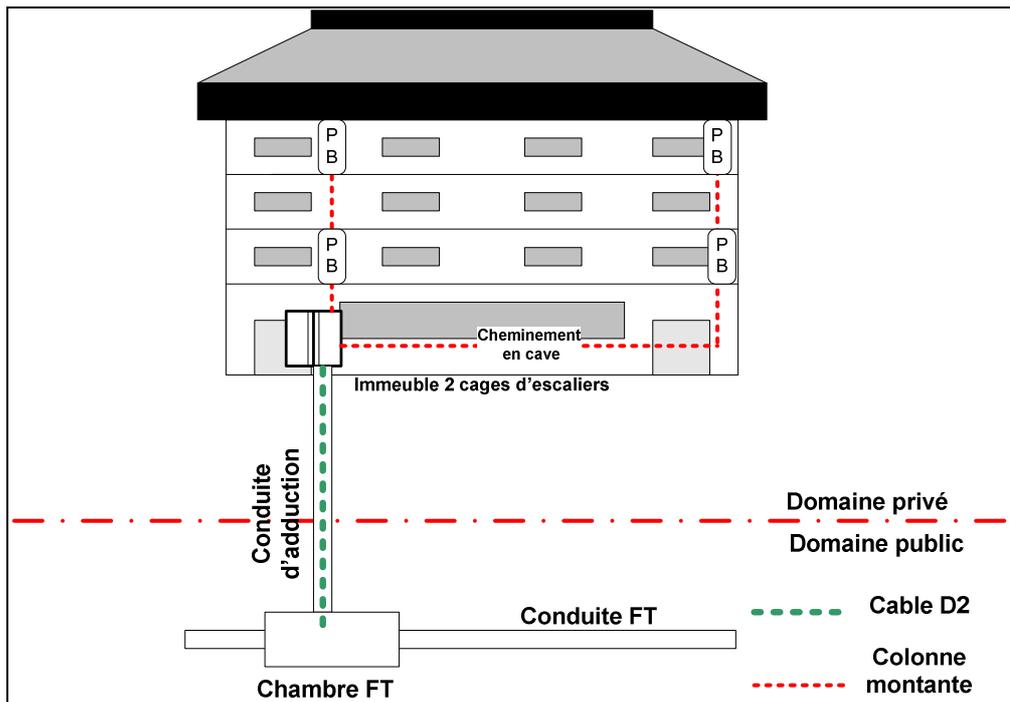


Figure 7: cas n°1-Possibilité d'un PMI Commun.

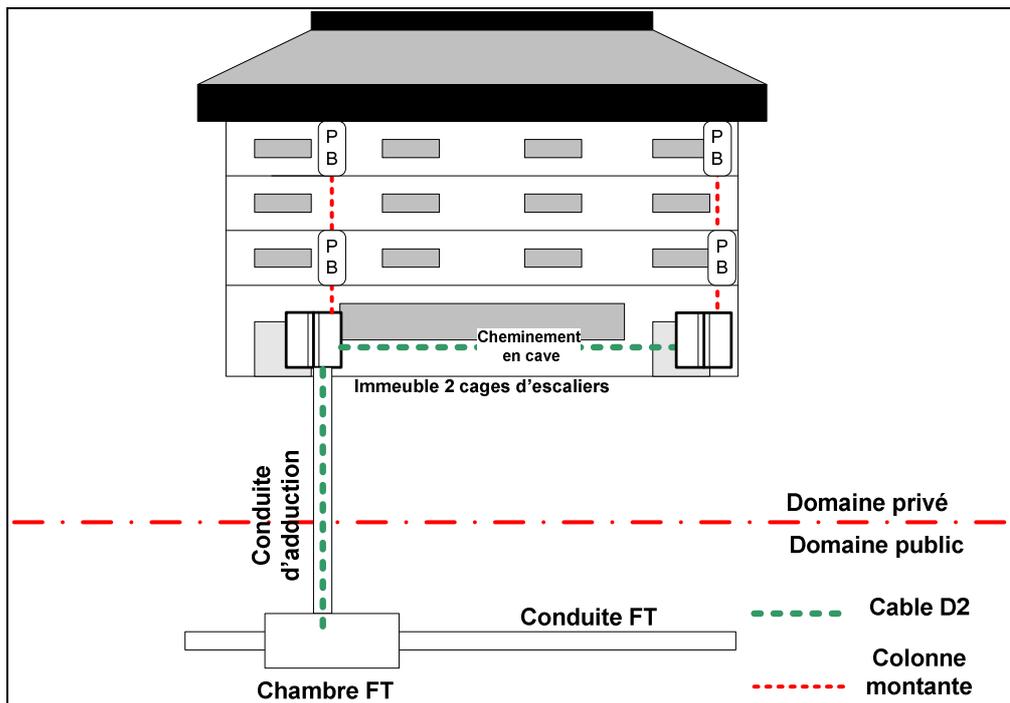


Figure 8 : cas n°1- Pas de possibilité d'un PMI commun.

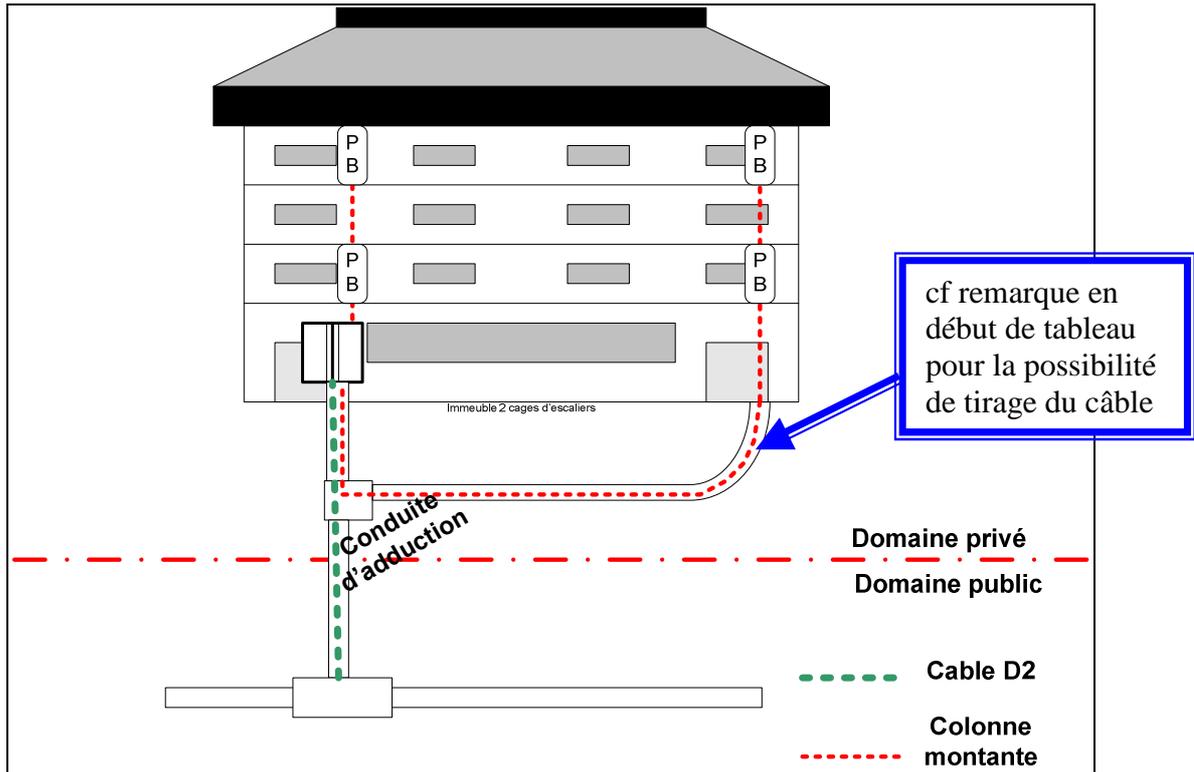


Figure 9 : cas n°2- Possibilité d'un PMI commun passage en GC privé.

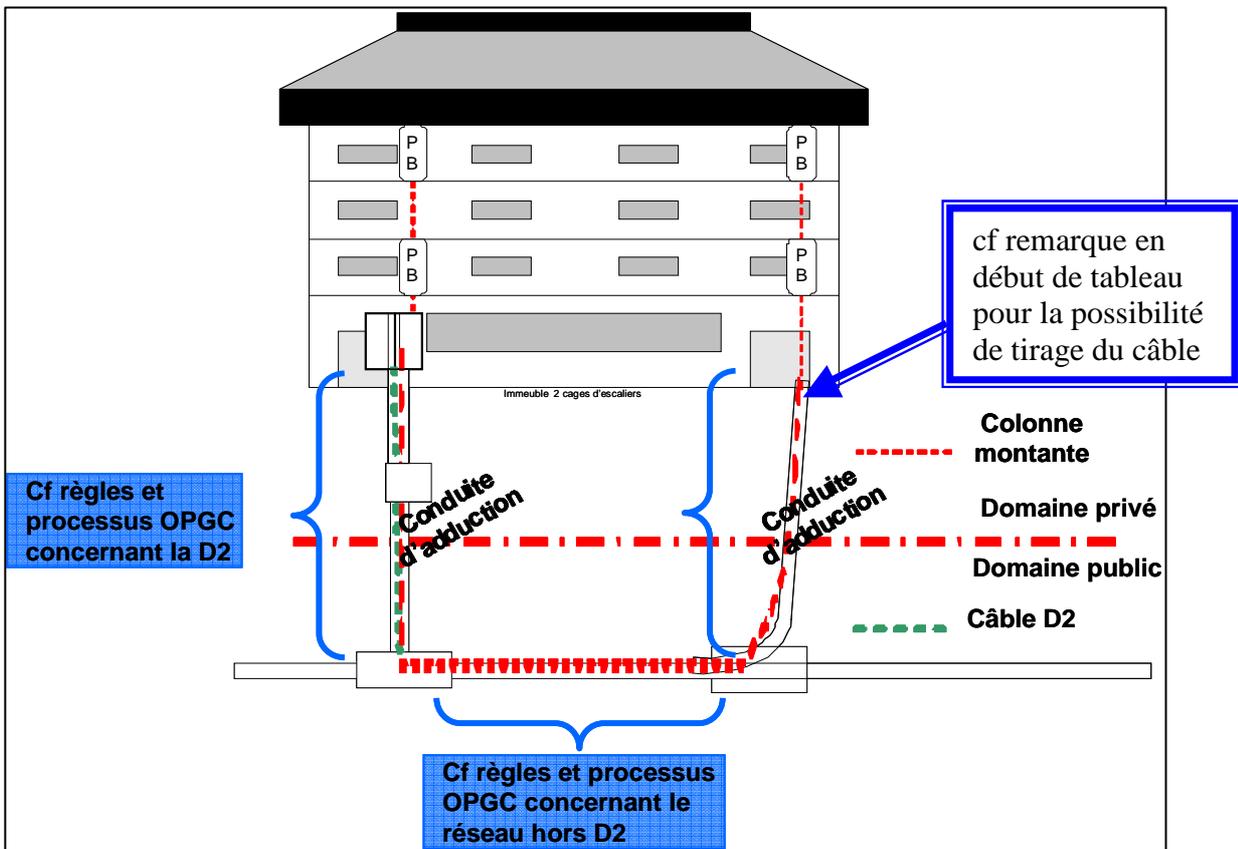


Figure 10 : cas n°2- Possibilité d'un PMI commun passage en GC public.

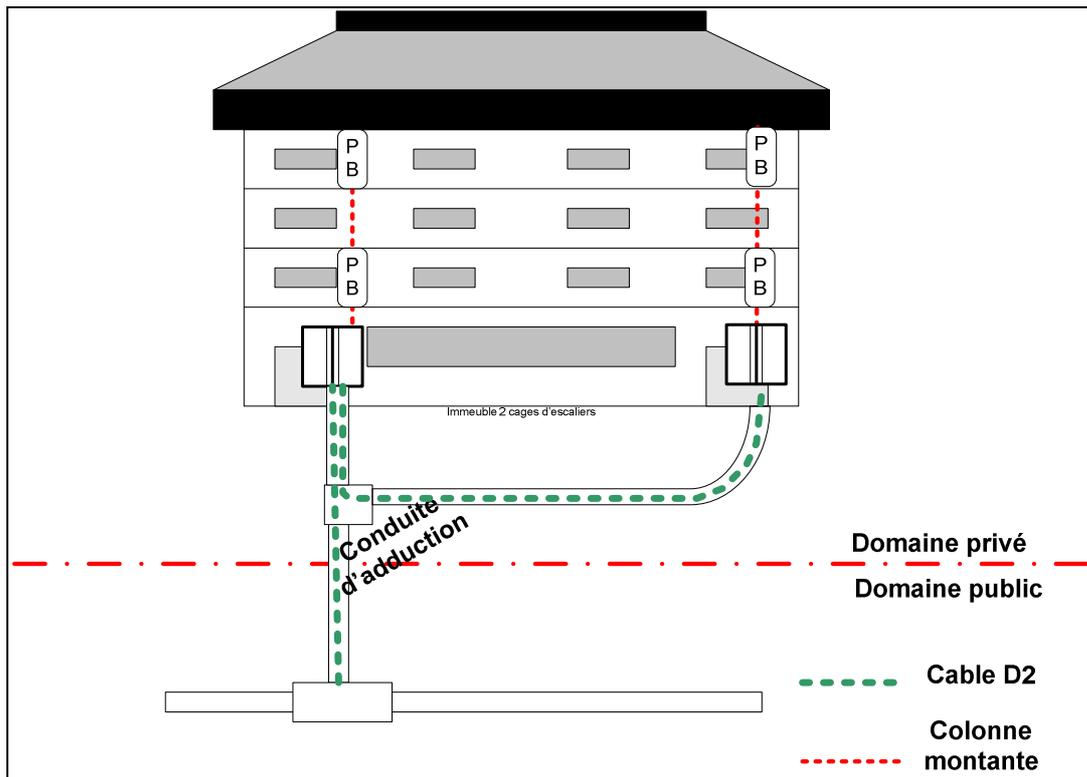


Figure 11 : cas n°2- Pas de possibilité d'un PMI commun.

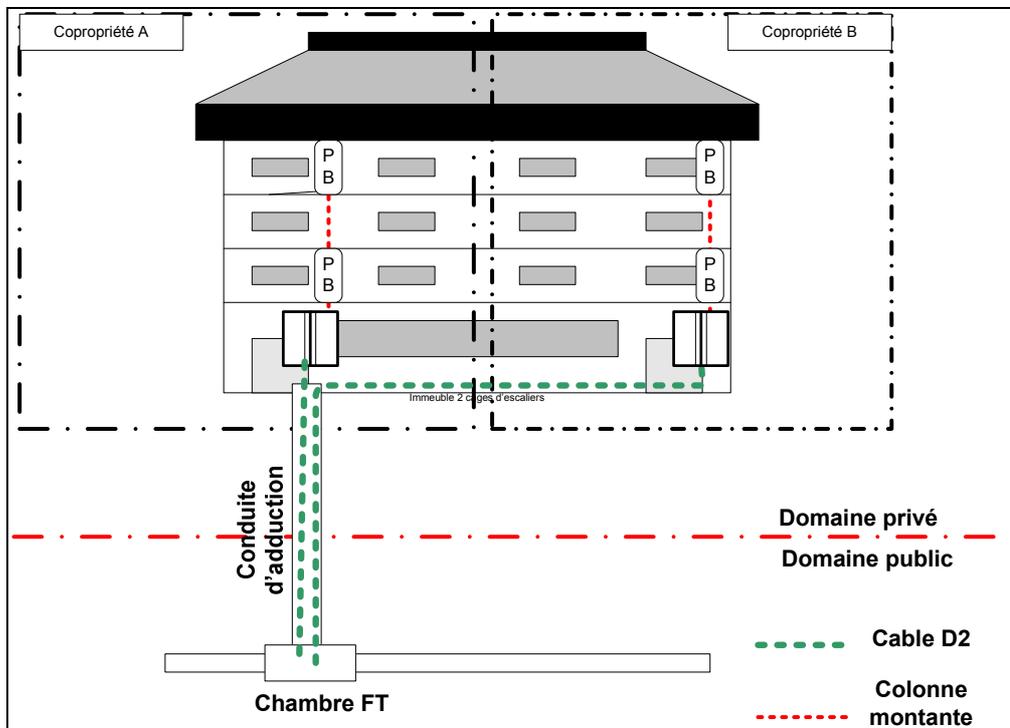


Figure 12 : cas n°3- Possibilité de PMI distincts.

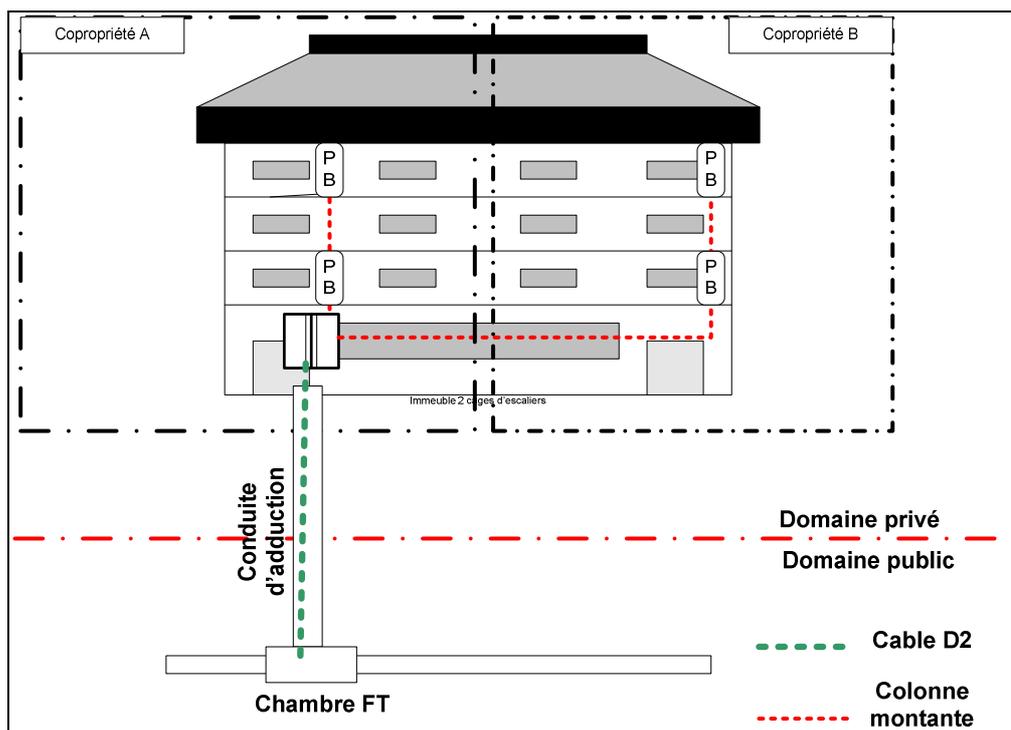


Figure 13 : cas n°3-Pas de possibilité de PMI distincts et accord de la copropriété hébergeante pour un PMI commun.

8. règles de repérage et d'étiquetage

Chaque élément du câblage de l'immeuble doit être repéré et étiqueté. Les n° à inscrire sont donnés par IPON.

8.1. les boîtiers

Chaque boîtier (PM, PB, PEC) porte un numéro inscrit sur une étiquette collée sur le capot de la boîte de façon visible de l'extérieur. Il n'est pas demandé d'identifier le nom de l'opérateur sur l'étiquette extérieure du boîtier.

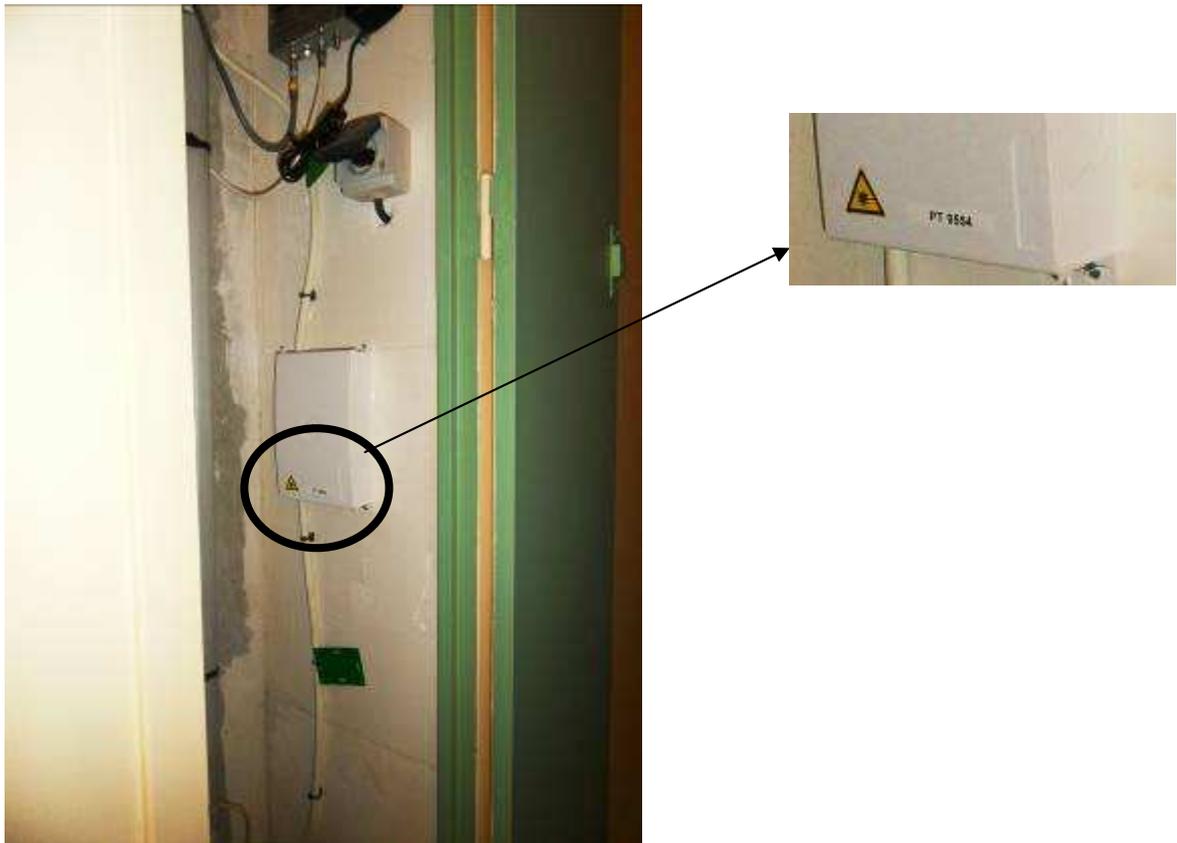


Figure 14 : repérage des boîtes

Le repérage à l'intérieur des boîtiers est décrit dans les documents de mise en œuvre de celles-ci et doit permettre à tout intervenant d'identifier a minima le matériel de France Télécom de celui des autres opérateurs.

8.2. les câbles

Chaque tronçon de câble de colonne montante et de D2 porte une étiquette verte sur laquelle est gravé le numéro donné par IPON.

8.3. les fibres allumées de France Télécom

Les règles de repérage des fibres allumées de France Télécom sont décrites dans le documents « repérage dans la colonne montante ».

Le pigtail ou cordon doit indiquer le nom de l'opérateur (FT), le numéro de module, le numéro de plateau et enfin le numéro de pigtail.

9. documents à produire

9.1. *fiche immeuble*

Ce document sert de support à l'étude du câblage de la D2 et de la colonne montante. Il est fourni à l'ETL par FT.

Dans le processus décrit, la fiche immeuble pré-remplie des informations collectées par le négociateur syndic (UPR) est transmise par le PBLO au chargé d'affaires avec les indications correspondant au cas à traiter (ingénierie V1 ou V2, mono ou quadri fibre, si quadri fibre avec ou sans fibre partageable).

Dans un premier temps, le chargé d'affaire remplit les onglets de cette fiche immeuble correspondant à la pré étude, renvoie le fichier au PBLO afin qu'elle soit transmise au négociateur pour obtenir de la part du syndic le Bon pour Travaux (BpT).

Lorsque le BpT est obtenu et selon le pilotage réalisé au niveau de l'UI, cette fiche Immeuble est renvoyée au chargé d'affaire afin de réaliser l'étude complète : saisie dans IPON et réalisation de l'étiquette du PM, réalisation du plan de câblage D2+immeuble.

9.2. *plan de câblage*

Le plan de câblage ou synoptique devra être celui issu d'IPON ; en attendant de l'obtenir d'IPON en réaliser un qui permette à l'entreprise de travaux de comprendre l'ensemble du câblage immeuble. Il doit décrire précisément le type de câble utilisé, les μ modules ou fibres déposés au niveau de chaque PB et pour le câble de D2 le nombre et quelles fibres sont utilisées.

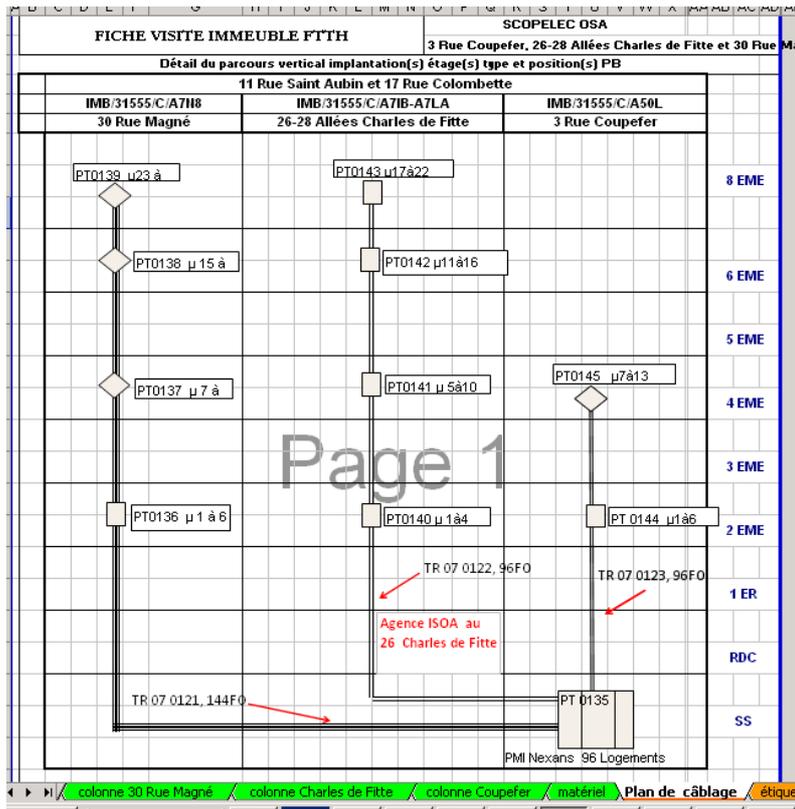


Figure 15 : exemple de plan de câblage (synoptique)

9.3. étiquette du PM

L'étiquette du PM est un document qui est réalisé au moment de l'étude et obtenu directement d'IPON. Le document excel issu d'IPON est modifiable et adaptable si besoin est.

L'étiquette est l'image du panneau de brassage, dans chaque case on retrouve les informations concernant le n° du connecteur, le n° de PB, le n° de fibre (μmodule en quadri fibre) et sa couleur.

Dans les cas d'immeubles complexes (plusieurs adresses, plusieurs cages d'escalier, plusieurs câbles) il faudra aussi indiquer toutes les précisions utiles : adresses, cages d'escalier, câbles.

A partir du 3^{ème} trimestre 2010, un numéro de prise pré affecté sera aussi indiqué par IPON dans l'étiquette du PM.

cf quelques exemples en annexe.

9.4. fiches de conformité

Le chargé d'affaire vérifiera que l'entreprise de travaux a bien remis à France Télécom les documents de recette FTTH concernant la D2 et le câblage d'immeuble. Ce sont deux fiches : la fiche de conformité colonne montante d'un immeuble FTTH et la fiche de conformité de distribution 2. Ces documents sont accessibles via intranet sur le site FTTH. Pour toutes questions cf contact en annexe.

10. facturation et suivi de gestion

10.1. *la série des prix*

Il faut utiliser la série des prix forfaitaires basée sur l'utilisation des câbles préconnectés en immeuble. Il s'agit de la SPFTH édition 6 et suivantes, disponible sur intranet. cf en annexe les précisions complémentaires à l'édition n°6

10.2. *saisie dans GDP*

Il est important de tracer les coûts réels de chaque opération dans GDP (études et travaux concernant la D2 + immeuble), FT sera amené à justifier ses coûts auprès des opérateurs co-financeurs et de l'ARCEP .

Regroupement de Projet Local

- ✚ 723 spécifique D2 y compris les éventuels tubages
- ✚ 656 pour le câblage des immeubles FT co financés
- ✚ 657 pour le câblage des immeubles FT non co financés

Partie B : Ingénierie de l'arbre PON

1. ingénierie V1

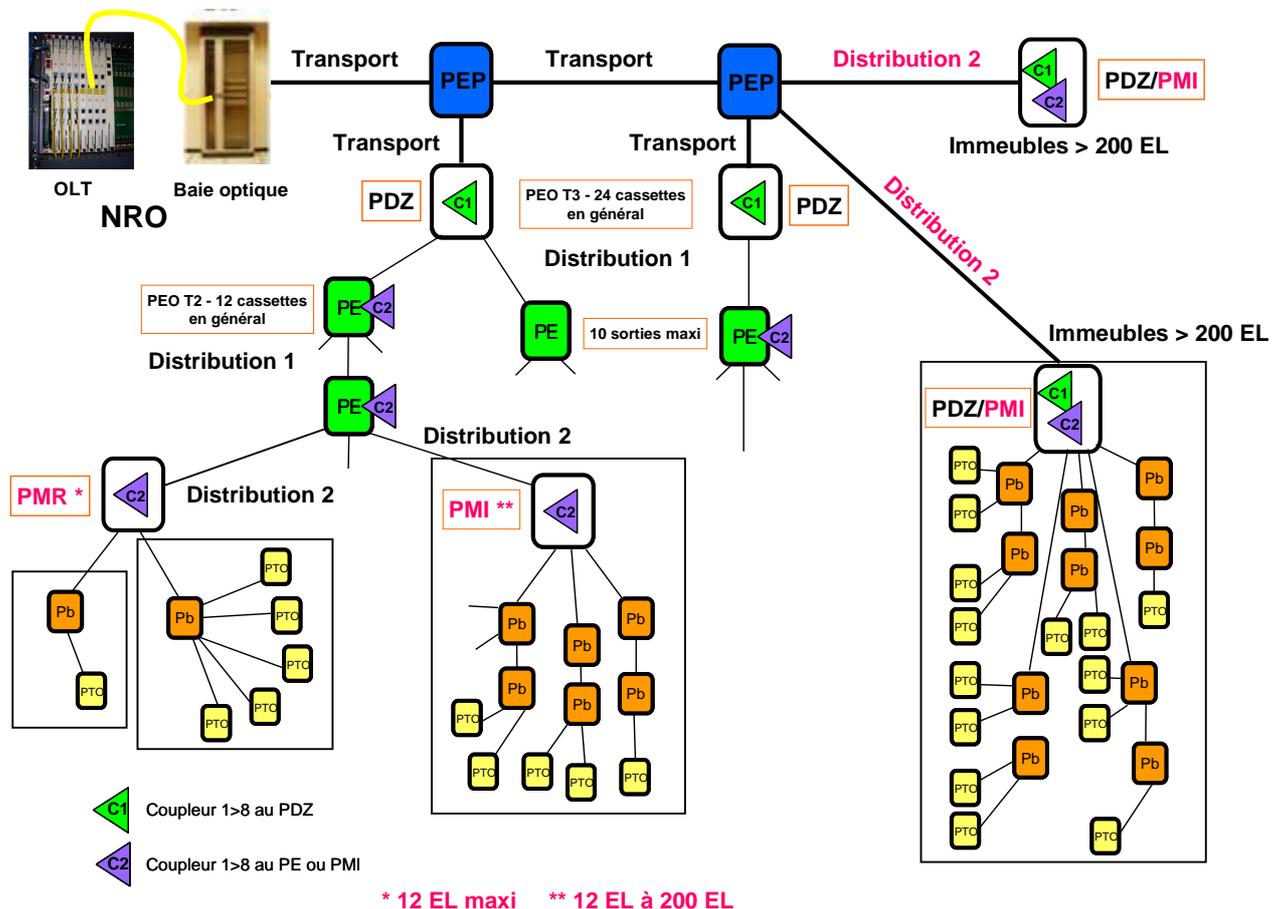


Figure 16 : schéma de l'ingénierie V1

Attention, l'ARCEP ayant donné comme règle que les PM pouvaient être en immeuble au-delà de 11 équivalents logements, cela a conduit FT à revoir le seuil à partir duquel le PM est en immeuble → ce seuil passe de 6 EL (règle applicable jusqu'à fin 2009) à 12 EL dans ce document.

Autre modification de l'ingénierie V1 : le câble réseau qui alimente le PM est toujours qualifié de câble de distribution 2, qu'il fasse la jonction PE-PM ou bien PEP-PM (cas où le PM assure aussi la fonction PDZ)

Pour plus de détails consulter sur Intranet ou Contratligne les « Règles d'Ingénierie FTTH V1 Zone Très Dense ».

1.1. Vérification du point origine de la D2

Lors du casage du Transport + D1, le dimensionnement du câble de D1 et le nombre de sorties du PE ont été calculés en fonction du nombre d'EL envisagé pour chaque immeuble desservi par les PE.

1.1.1. immeubles > 200 EL

Lors du casage du Transport + D1, l'immeuble était prévu > 200EL et donc l'origine de la D2 est le PEP,

- ✚ si l'accord syndic indique un nombre d'EL >200EL, réaliser l'étude du raccordement immeuble sur le PEP comme prévue
- ✚ si l'accord syndic indique qu'en fait l'immeuble < 201EL, alors appeler DIPF (cf contacts en fin de document)

1.1.2. immeubles < 201 EL

Lors du casage du Transport + D1, l'immeuble était prévu < 201EL et donc l'origine de la D2 prévue est le PE. En fait, soit l'immeuble est supérieur à 200EL, soit fait partie d'un ensemble immobilier qui lui, est supérieur à 200EL et pour lequel on installe un seul PM, alors l'origine de la D2 devient le PEP ; les ressources prévues au PE ne seront pas utilisées pour ce PM. En cas de manque de ressource au PEP, contacter DIPF (cf contacts en fin de document)

1.2. nombre de coupleurs ou de fibres à allumer

Les coupleurs C2 sont des coupleurs 1 vers 8 positionnés soit au PE pour les immeubles inférieurs à 25 équivalents logements, soit dans le PM pour les immeubles d'un nombre de logements égal ou supérieur à 25.

Exemples :

- ✚ le nombre d'équivalents logements à desservir est égal à 17, le coupleur C2 sera situé au PE et on soudera lors du câblage de l'immeuble $17/4 = 4,25$ soit 5 fibres du câble de D2. Ces 5 fibres seront soudées au niveau du PM à 5 pigtaills qui seront donc allumés et en attente.
- ✚ le nombre d'équivalents logements à desservir est égal à 33, les coupleurs C2 seront situés au PMI. Le nombre de fibres à allumer à T0 au niveau du PMI est $33/4 = 8,25$ soit 9 fibres, c'est-à-dire 2 coupleurs. Les 2 troncs des coupleurs seront soudés au niveau du PE via le câble de D2, dans le PMI on installera 2 coupleurs et on soudera $2*8$ pigtaills qui seront donc allumés et en attente. De fait le taux d'allumage sera là de $16/33 = 48\%$

1.3. choix du câble de D2 et position des coupleurs

Le câble de distribution 2 est situé entre le PE et le PM pour les immeubles < 201 EL ou entre le PEP et le PM pour les immeubles > 200 EL.

nbre EL n raccordés sur le PM	position des C2	position des C1	capacité du câble de D2
$n < 12$	au PE à T0, puis en PMR *	au PDZ sur rue	12 fo
$12 \leq n \leq 24$	au PE à T0, puis en PMI *	au PDZ sur rue	12 fo
$25 \leq n \leq 88$	au PMI (1 dès 25 EL, 2 pour 33, 3 pour 65)	au PDZ sur rue	12 fo
$89 \leq n \leq 176$	au PMI (3 pour 89 EL, 4 pour 97, 5 pour 129, 6 pour 161)	au PDZ sur rue	24 fo
$177 \leq n \leq 200$	au PMI (6 pour 177 EL)	au PDZ sur rue	36 fo
$201 \leq n \leq 703$	au PMI (8 pour 200 EL, 16 pour 257, 24 pour 703)	au PMI (PMI=PDZ) (1 pour 200 EL, 2 pour 257, 3 pour 703)	12 fo
$n \geq 704$	étude spécifique, contacter le service ingénierie (DIPF)		

Tableau 2 : dimensionnement de la D2 en ING V1

* Pour rappel, le PE peut contenir 6 coupleurs au maximum
T0 = date de raccordement de l'immeuble au réseau FTTH

Nota : en ingénierie monofibre, les PMI permettent de raccorder jusqu'à 504 EL et en ingénierie quadrifibre jusqu'à 192 EL. Pour des immeubles dont le nombre d'EL est supérieur contacter le service ingénierie (DIPF, coordonnées en fin de document).

2. ingénierie V2

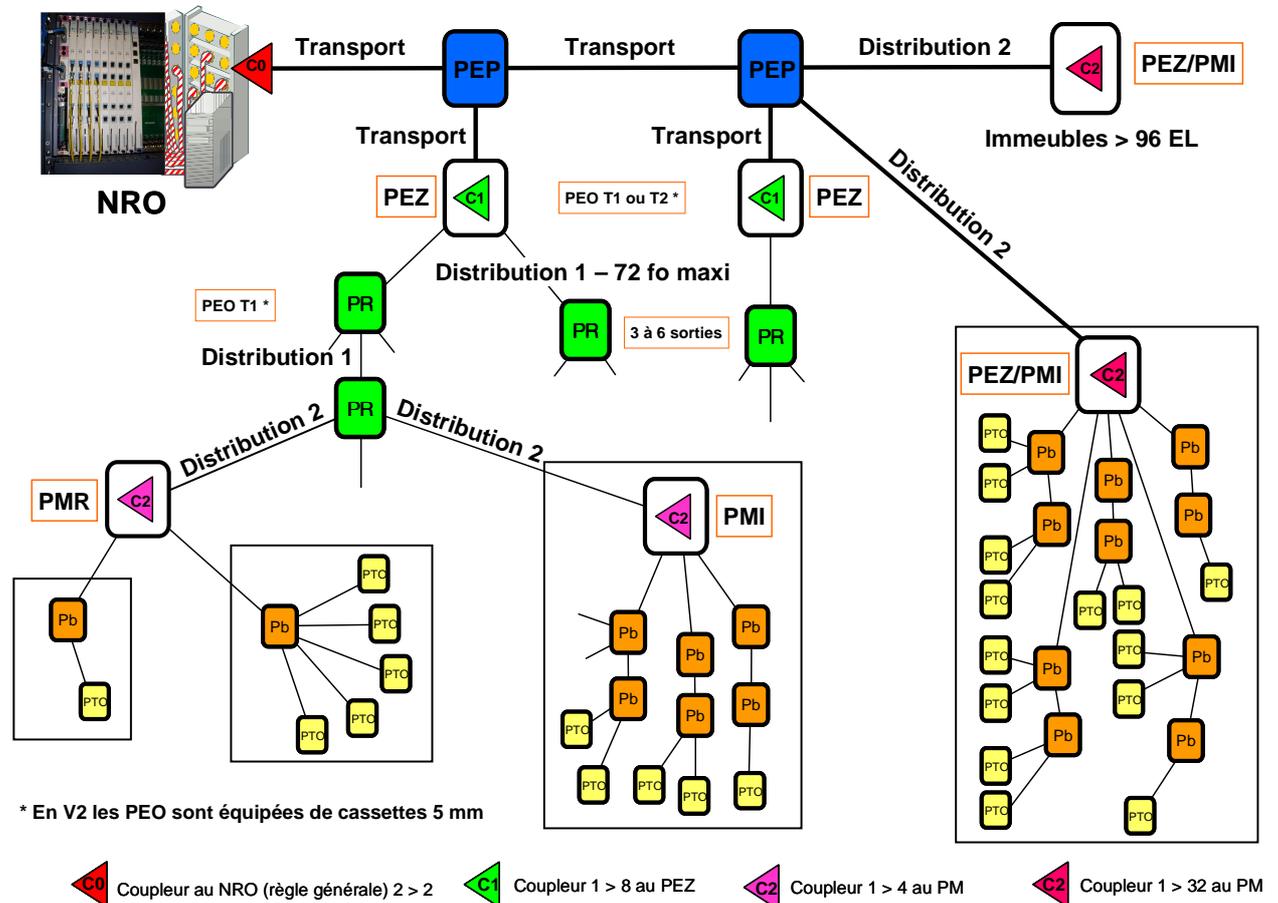


Figure 17 : architecture de l'ingénierie V2

Pour plus de détails consulter sur Intranet ou Contratligne les « Règles d'Ingénierie FTTH V2 Zone Très Dense ».

2.1. Vérification du point origine de la D2

Lors du casage du Transport + D1, le dimensionnement du câble de D1 et le nombre de sorties du PR ont été calculés en fonction du nombre d'EL envisagé pour chaque immeuble desservi par les PR.

2.1.1. immeubles > 96 EL

Lors du casage du Transport + D1, l'immeuble était prévu > 96EL et donc l'origine de la D2 est le PEP

- ✚ si l'accord syndic indique un nombre d'EL > 96EL, réaliser l'étude du raccordement immeuble sur le PEP comme prévue
- ✚ si l'accord syndic indique qu'en fait l'immeuble < 97EL, alors appeler DIPF (cf contacts en fin de document)

2.1.2. immeubles < 97 EL

Lors du casage du Transport + D1, l'immeuble était prévu < 97EL et donc l'origine de la D2 prévue est le PR. En fait, soit l'immeuble est supérieur à 96EL, soit fait partie d'un ensemble immobilier qui lui, est supérieur à 96EL et pour lequel on installe un seul PM, alors l'origine de la D2 devient le PEP ; les ressources prévues au PR ne seront pas utilisées pour ce PM. En cas de manque de ressource au PEP, contacter DIPF (cf annexe contacts)

2.2. nombre de coupleurs ou de fibres à allumer

Les coupleurs C2 sont des coupleurs 1 vers 4 ou 1 vers 32 positionnés systématiquement et dès le câblage de l'immeuble au PM. Par exemples :

- ✚ le nombre d'équivalents logements à desservir est égal à 17, les coupleurs C2 sont situés au PMI. Le nombre de fibres à allumer à T0 au niveau du PMI est $17/4 = 4,25$ soit 5 fibres, c'est-à-dire 2 coupleurs. Les 2 troncs des coupleurs seront soudés au niveau du PR via le câble de D2, dans le PMI on installera 2 coupleurs et on soudera 2×4 pigtaills qui seront donc allumés et en attente. De fait le taux d'allumage sera là de $8/17 = 47\%$
- ✚ le nombre d'équivalents logements à desservir est égal à 33, les coupleurs C2 sont situés au PMI. Le nombre de fibres à allumer à T0 au niveau du PMI est $33/4 = 8,25$ soit 9 fibres, c'est-à-dire 3 coupleurs. Les 3 troncs des coupleurs seront soudés au niveau du PR via le câble de D2, dans le PMI on installera 3 coupleurs et on soudera $3 \times 4 = 12$ pigtaills qui seront donc allumés et en attente. De fait le taux d'allumage sera là de $12/33 = 36\%$

2.3. choix du câble de D2 et position des coupleurs

Le câble de distribution 2 est situé entre le PR et le PM pour les immeubles < 97 EL ou entre le PEP et le PM pour les immeubles > 96 EL.

nbre EL n raccordés sur le PM	position des C2		position des C1	capacité du câble de D2
n < 12	1 vers 4	en PMR (1 à T0)	en PEZ sur rue	6 fo
$12 \leq n \leq 24$	1 vers 4	en PMI (1 pour 12 EL, 2 pour 17)	en PEZ sur rue	6 fo
$25 \leq n \leq 48$	1 vers 4	en PMI (2 pour 25, 3 pour 33)	en PEZ sur rue	12 fo
$49 \leq n \leq 96$	1 vers 4	en PMI (4 pour 49 EL, 5 pour 65, 6 pour 81)	en PEZ sur rue	24 fo
$97 \leq n \leq 192$	1 vers 32	en PEZ/PMI (1 pour 97 EL, 2 pour 129)	pas de C1	6 fo
$193 \leq n \leq 384$	1 vers 32	en PEZ/PMI (3 pour 257 EL)	pas de C1	12 fo
$385 \leq n \leq 768$	1 vers 32	en PEZ/PMI (4 pour 385, 4 pour 512, 5 pour 641)	pas de C1	24 fo
$n \geq 769$	étude spécifique, contacter le service ingénierie (DIPF)			

Tableau 3 : dimensionnement du câble D2 en Ingénierie V2

Partie C : câblage de l'immeuble

1. particularités du Monofibre

Lorsqu'aucun opérateur ne souhaite co-investir avec France Télécom au moment de l'appel à co-investissement, sur une ville de zone très dense, pour le câblage des immeubles avec une fibre dédiée, France Télécom choisit de déployer, jusqu'au prochain appel à co-investissement, une ingénierie de câblage en mono fibre : une seule fibre dessert chaque équivalent logement.

1.1. zone d'influence des PB

La zone d'influence du PB en ingénierie monofibre est de 12 équivalents logements.

Un μ module du câble de colonne montante et un seul sera laissé en attente dans chaque PB de la colonne montante.

Les μ modules seront distribués dans l'ordre des couleurs du câble et en partant du bas de la colonne montante, ainsi on attribuera le μ module rouge au PB n°1, puis en montant dans la colonne montante, on attribuera le μ module bleu au PB n°2, ainsi de suite.

1.2. dimensionnement du câble de colonne montante

Le tableau ci-dessous donne le choix de la contenance du câble de colonne montante en fonction du nombre de PB à desservir et des câbles approvisionnés.

Les câbles sont à μ modules de 12fo.

nombre de PB	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
nombre de fibres nécessaires	12	24	36	48	60	72	84	96	108	120	132	144
câble préconnectorisé de	matériel non approvisionné dans cette version des règles d'ingénierie											
câble non préconnectorisé de	12fo	24fo	48fo	72fo	144fo							

Tableau 4 : choix de la contenance du câble de colonne montante

1.3. choix du boîtier d'épissure et du bout de câble préconnectorisé

En câblage d'immeuble monofibre, on n'utilisera pas de boîte d'épissure spécifique :

- ✚ en attendant l'approvisionnement de câbles préconnectorisés : pour tout câblage en mono fibre on utilisera pour la colonne montante des câbles non préconnectorisés dont les fibres seront soudées dans les cassettes ou plateaux du PMI à des pigtaïls.
- ✚ dès que les câbles préconnectorisés seront approvisionnés : pour tout câblage en mono fibre on utilisera pour la colonne montante des câbles préconnectorisés. Dans les cas où la longueur de câble nécessaire pour au moins une colonne montante du câblage de l'immeuble est supérieure aux câbles préconnectorisés approvisionnés, on installera pour cette colonne montante un câble non préconnectorisé dont les fibres seront soudées dans les cassettes ou plateaux du PMI à des pigtaïls.

1.4. choix du PM

Se reporter au tableau des PM partie D ci-après

2. particularités du Quadri fibre

Lorsqu'au moins un opérateur co-investit avec France Télécom sur une ville de zone très dense pour le câblage des immeubles avec une fibre dédiée, France Télécom choisit de déployer une ingénierie de câblage en quadri fibre : quatre fibres desservent chaque équivalent logement.

2.1. zone d'influence des PB

La zone d'influence maximum du PB en ingénierie quadrifibre dépend du matériel mis en œuvre ; à ce jour les PB TYCO permettent une ZI de 6EL, le matériel 3M permet une ZI de 8 EL.

La zone d'influence réelle correspond au nombre d'équivalents logements qui sont raccordables sur ce PB.

L'étude détermine le nombre de logements raccordables sur le PB en tenant compte notamment des règles d'affectation automatiques lors de la prise de commande client. (cf partie A chapitre 4)

Les μmodules seront distribués dans l'ordre du code des couleurs du câble et en partant du bas de la colonne montante, ainsi on attribuera par exemple les 6 μmodules rouge à blanc au PB n°1, puis en montant dans la colonne montante, on attribuera les 5 μmodules suivants orange à bleu clair au PB n°2, et ainsi de suite.

Cf. en partie D pour le code couleur des câbles et des μ modules.

2.2. dimensionnement du câble de colonne montante

2.2.1. cas classique

Le tableau ci-dessous donne le choix de la contenance du câble de colonne montante en fonction du nombre d'équivalents logements à desservir dans la colonne montante et des câbles approvisionnés.

Les câbles sont à μ modules de 4fo.

nombre d'EL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
nombre de fibres nécessaires	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48
câble pré connectorisé de	48fo											
<i>câble non pré connectorisé de</i>	48fo											
nombre d'EL	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
nombre de fibres nécessaires	52	56	60	64	68	72	76	80	84	88	92	96
câble pré connectorisé de	96fo											
<i>câble non pré connectorisé de</i>	96fo											
nombre d'EL	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
nombre de fibres nécessaires	100	104	108	112	116	120	124	128	132	136	140	144
câble pré connectorisé de	144fo											
<i>câble non pré connectorisé de</i>	144fo											

Tableau 5: choix de la contenance du câble de colonne montante

2.3. choix du boîtier d'épissure et du bout de câble préconnectorisé

Dans les cas où la longueur de câble nécessaire pour au moins un câble d'une colonne montante de l'immeuble est supérieure à la longueur des câbles préconnectorisés approvisionnés, on installera pour ce câble, un câble non pré connectorisé dont les fibres seront soudées dans un boîtier d'épissure à un câble préconnectorisé en général de longueur 100 m

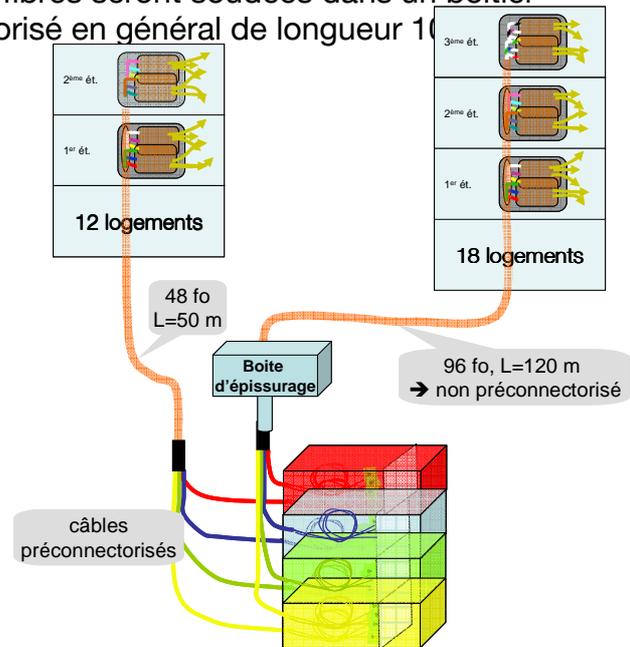


Figure 18 : cas d'un câble de colonne montante de longueur > 100m

Le choix du boîtier d'épissure dépend du nombre de câbles en entrée et en sortie et du nombre de soudures à réaliser.

Les quatre fibres de tous les μmodules utiles de la colonne montante seront soudées sur les fibres de même couleur du câble préconnectorisé sortant de la boîte d'épissure et rentrant dans le PMI : il n'y a pas d'optimisation du nombre de fibres ; le ou les câbles préconnectorisés allant de la boîte d'épissures au PMI ont la même contenance que les câbles de colonne montante arrivant dans la boîte d'épissures.

Figure 19 : détail du câblage de la boite d'épissure

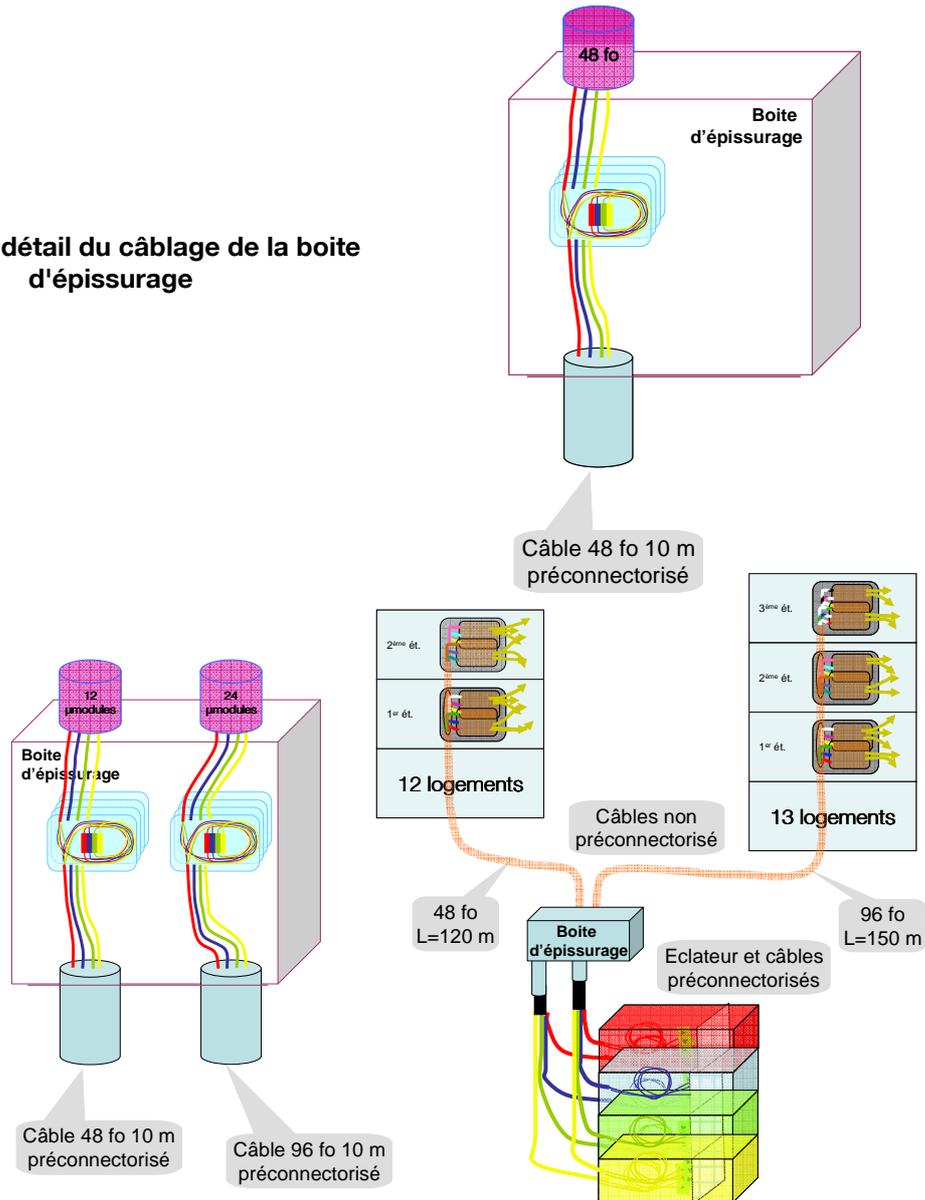


Figure 20 : autre cas de colonne montante avec plusieurs câbles > 100m

Pour la liste des câbles préconnectorisés et des boîtiers d'épissures se reporter au tableau partie D ci-après.

2.4. choix du PM

2.4.1. choix du matériel

Pour le choix de matériel se reporter au tableau des PM partie D ci-après.

2.4.2. constitution du PM quadri fibre

Par ville, selon la réponse des opérateurs sur leur souhait d'avoir une fibre dédiée ou partageable, le PM sera constitué de manière différente. De façon générale on affecte à France Télécom la couleur jaune.

2.4.2.1. PMI quadri fibre sans opérateur sur fibre partageable

Un PMI quadri fibre sans opérateur sur fibre partageable est constitué

- ✚ Prysmian : de 4 blocs ; le 4^{ème} bloc est le bloc FT, jaune
- ✚ PM Midi : de 4 têtes MOB 128 et jusqu'à 4 MEC. La 4^{ème} tête est la tête pour FT, jaune. Les 6 plateaux de chaque MEC sont attribués à chaque opérateur sur fibre dédiée ↔ 1 MEC = 1 opérateur
- ✚ PM Maxi : de 8 têtes MOB 128 et jusqu'à 8 MEC. Les 7^{ème} et 8^{ème} têtes sont les têtes pour FT, jaune. Les 6 plateaux de deux MEC sont attribués à chaque opérateur sur fibre dédiée ↔ 2 MEC = 1 opérateur

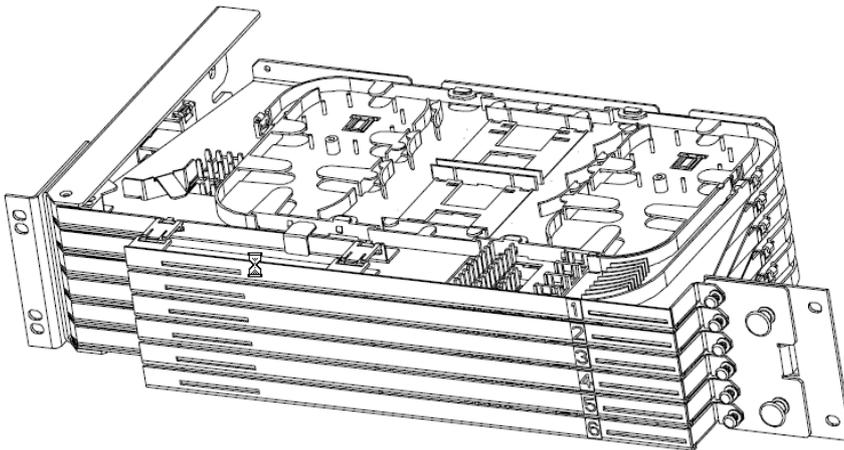


Figure 21 : schéma du MEC (module réseau)

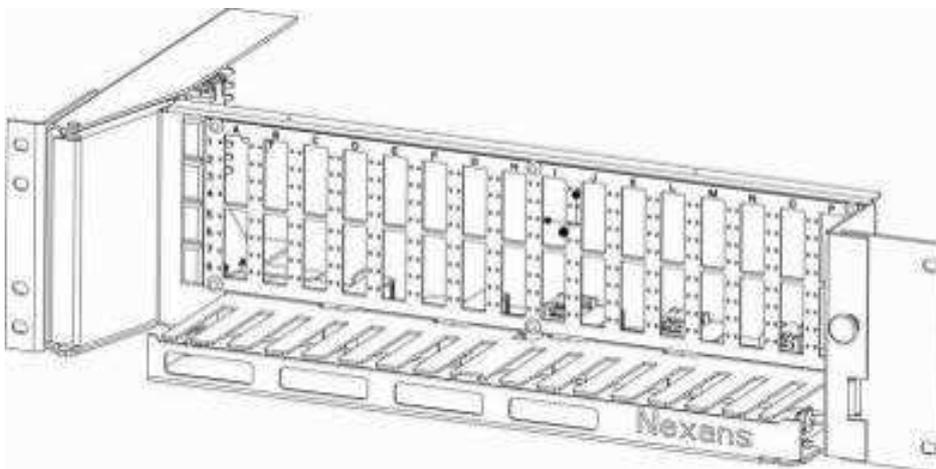


Figure 22 : schéma du MOB (module colonne montante)

2.4.2.2. PMI quadri fibre avec opérateur sur fibre partageable

Un PMI quadri fibre avec un opérateur sur fibre partageable est constitué

- ✚ Prysmian : de 5 blocs ; le 5^{ème} bloc, attribué à l'opérateur sur fibre partageable, ne dispose pas de panneau de brassage, il permet juste à l'opérateur d'arrimer son câble réseau, d'y raccorder via un coupleur ou pas des pigtaills qui seront positionnés lors des raccordements clients sur le panneau de brassage de FT. Ce bloc est situé juste sous celui de FT afin de faciliter la circulation des pigtaills d'un bloc à l'autre.

- PM Midi : de 4 têtes MOB 128 et jusqu'à 4 MEC. La 4^{ème} tête est la tête pour FT, jaune. Le Chargé d'affaire calculera le nombre de plateaux nécessaires et en déduira le nombre de MEC qui seront attribués à chaque opérateur sur fibre dédiée. De même, le Chargé d'affaire calculera le nombre de plateaux de chaque MEC qui seront attribués à chaque opérateur sur fibre partageable.
- PM Maxi : de 8 têtes MOB 128 et jusqu'à 8 MEC. Le Chargé d'affaire calculera le nombre de plateaux nécessaires et en déduira le nombre de MEC qui seront attribués à chaque opérateur sur fibre dédiée. De même, le Chargé d'affaire calculera le nombre de plateaux de chaque MEC qui seront attribués à chaque opérateur sur fibre partageable.

Un PMI quadri fibre avec deux opérateurs sur fibre partageable est constitué

- Prysmian : de 6 blocs ; le 6^{ème} bloc, attribué à l'opérateur sur fibre partageable n°2, ne dispose pas de panneau de brassage, il permet juste à l'opérateur d'arrimer son câble réseau, d'y raccorder via un coupleur ou pas des pigtails qui seront positionnés lors des raccordements clients sur le panneau de brassage de FT.
- PM Midi : de 4 têtes MOB 128 et jusqu'à 4 MEC. Le Chargé d'affaire calculera le nombre de plateaux nécessaires et en déduira le nombre de MEC qui seront attribués à chaque opérateur sur fibre dédiée. De même, le Chargé d'affaire calculera le nombre de plateaux de chaque MEC qui seront attribués à chaque opérateur sur fibre partageable
- PM Maxi : de 8 têtes MOB 128 et jusqu'à 8 MEC. Les 7^{ème} et 8^{ème} têtes sont les têtes pour FT, jaune. Le Chargé d'affaire calculera le nombre de plateaux nécessaires et en déduira le nombre de MEC qui seront attribués à chaque opérateur sur fibre dédiée. De même, le Chargé d'affaire calculera le nombre de plateaux de chaque MEC qui seront attribués à chaque opérateur sur fibre partageable.

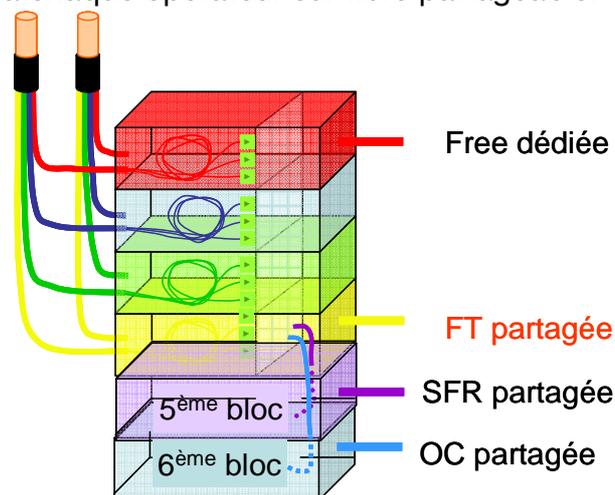


Figure 23 : schéma de principe de PMI avec 2 opérateurs sur fibre partagée

2.4.2.3. règles d'attribution des plateaux du MEC pour l'opérateur sur fibre partagée

- Lorsqu'un MEC est utilisé pour 2 opérateurs, il est nécessaire d'indiquer sur le dossier remis à l'entreprise réalisant les travaux et

renseignant IPON, les numéros de plateaux attribué à l'opérateur 1 et ceux attribués à l'opérateur 2.

- ✚ on utilisera en priorité les plateaux non utilisés du MEC FT.

Exemple : PM Midi de 72 EL, on a besoin de 4 MOB pour la colonne montante, de 2 plateaux MEC pour Free, 3 plateaux MEC pour FT et 3 plateaux MEC pour SFR. On utilisera donc les plateaux 4, 5 et 6 du MEC FT pour le câble réseau de SFR

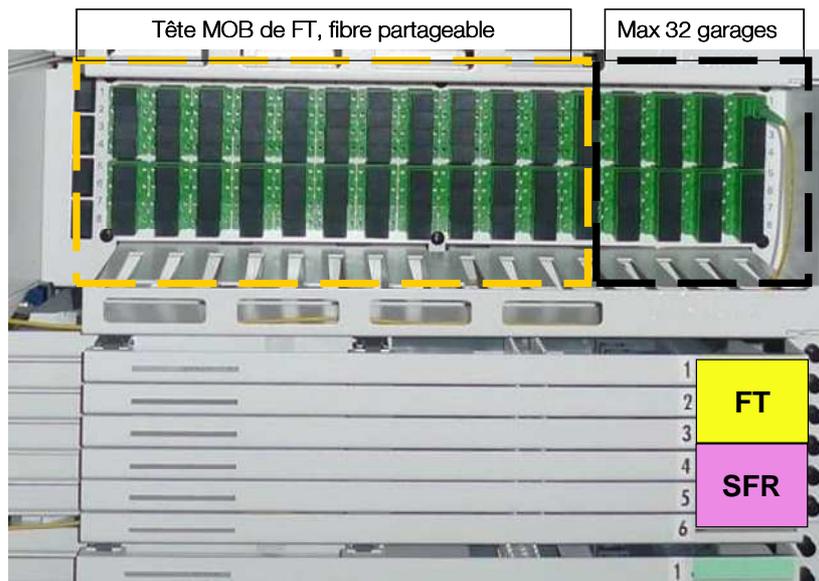


Figure 24 : exemple de répartition de plateaux de MEC

2.4.2.4. calcul du nombre de plateaux des MEC à attribuer à chaque opérateur

Un MEC dispose de 6 plateaux, chaque plateau permet

- ✚ soit 36 épissures et 36 sorties de pigtails 2mm : utilisé pour les opérateurs Point à Point qui ne mettent pas de coupleur dans leur réseau ; juillet 2010, il s'agit de Free
- ✚ soit l'hébergement d'un coupleur 1 vers 32 ou bien de trois coupleurs 1 vers 8 ou bien de six coupleurs 1 vers 4, les soudures des troncs et branches correspondantes et les sorties de pigtails 2mm ; utilisé pour les opérateur Point à Multi Points (ou PON) qui mettent des coupleurs dans leur réseau ; juillet 2010, il s'agit de FT et SFR.

Il faut prévoir pour un opérateur Point à Point la possibilité d'allumer autant de fibres réseau qu'il y a de logements desservis par le PM.

Il faut prévoir pour un opérateur PON la possibilité d'allumer autant de fibres réseau qu'il y a de logements desservis par le PM et en tenant compte de la modularité des coupleurs installés.

nombre d'EL	PM Midi		PM Maxi	
	de 49	à 96	de 97	à 192
réseau	<i>nombre maximum de plateaux à prévoir</i>			
Point à Point	2	3	3	5
PON coupleur 1 vers 8	3	4	5	8
PON coupleur 1 vers 4	3	4		
PON coupleur 1 vers 32			4	6

Tableau 6 : calcul du nombre de plateaux de MEC à prévoir lors de l'étude

Partie D : choix des matériels

Pour chacun des matériels listés ci-dessous, les notices de mise en œuvre décrivent de façon très précises les règles de câblage et de dimensionnement à appliquer. Ces notices sont accessibles sur Intranet et contrat ligne.

1. câble de D2

Les paramètres à retenir pour le choix du câble de D2 sont : le nombre de fibres nécessaires, le type de pose : aérien, façade ou conduite et en immeuble le type de parcours : vertical ou horizontal, la distance PE (ou PR) - pénétration dans l'immeuble et la distance pénétration de l'immeuble – PM.

	Nombre de fibres	diamètre	Référencement	Domaine emploi : D2
L1016	6FO UNI	6	3411941885347	Conduite (L<300m)&Façade &Int (L imm>30m)
L1016	12FO UNI	6	3411941879483	Conduite (L<300m)&Façade &Int (L imm>30m)
L1051	24FO UNI	8.5	3411941698909	Conduite (L<300m)&Façade &Int (L imm>30m)
L1051	36FO UNI	8.5	03411941179460	Conduite (L<300m)&Façade &Int (L imm>30m)
L1092	12FO UNI	8	03561296187631	Conduite&Aériens &Int (L imm<30m)
L1092	24FO UNI	8	03561296187648	Conduite&Aériens &Int (L imm<30m)
L1092	36FO UNI	8	03561296187655	Conduite&Aériens &Int (L imm<30m)

Tableau 7: choix du type de câble D2

2. point de mutualisation

Le tableau ci-dessous donne le type de PM à utiliser selon le nombre d'équivalents logements à desservir et le nombre de fibres par équivalents logements.

PM pour	situation	monofibre	quadri fibre	Remarques
moins de 12 EL	intérieur	3M-1 (cf <i>nota 1</i>)	3M-2 (cf <i>nota 2</i>)	<i>nota 1</i> : on pourra utiliser ce PMI uniquement dans les cas de remplacement des love de câble ou PEO mis en PRI provisoire lors des déploiements en monofibre et jusqu'en 2009. Sinon PMR <i>nota 2</i> : solution possible uniquement dans les villes avec égouts visitables. Sinon PMR <i>nota 3</i> : non abordé dans ce document <i>nota 4</i> : en quadri fibre, pour les immeubles jusqu'à 32EL, réhabilitation des stocks existants dans un premier temps (sauf pour les nouvelles villes 2010 ou déploiement en Ingénierie V2, où là on utilise le New Prysmian)
	de rue	<i>nota 3</i>	<i>nota 3</i>	
de 12 à 24 EL	intérieur	3M-1, Prysmian, Nexans 24	Prysmian ou New Prysmian (cf <i>nota 4</i>)	
	de rue	<i>nota 3</i>	sans objet	
de 25 à 36 EL	intérieur	3M-2, Prysmian	Prysmian ou New Prysmian (cf <i>nota 4</i>)	
	de rue	<i>nota 3</i>	sans objet	
de 37 à 48 EL	intérieur	Prysmian	New Prysmian	
de 49 à 72 EL			baie Nexans 1m	
de 73 à 96 EL			armoire Nexans de 2.2m	
de 97 à 192 EL		baie Nexans 1m	contacter DIPF, cf contact en fin de document	
de 193 à 216 EL				
de 216 à 506 EL				
			armoire Nexans de 2.2m	

Tableau 8 : tableau de choix du PM



Figure 25: boîtier PM de type 3M-1



Figure 26 : boîtier PM de type 3M-2

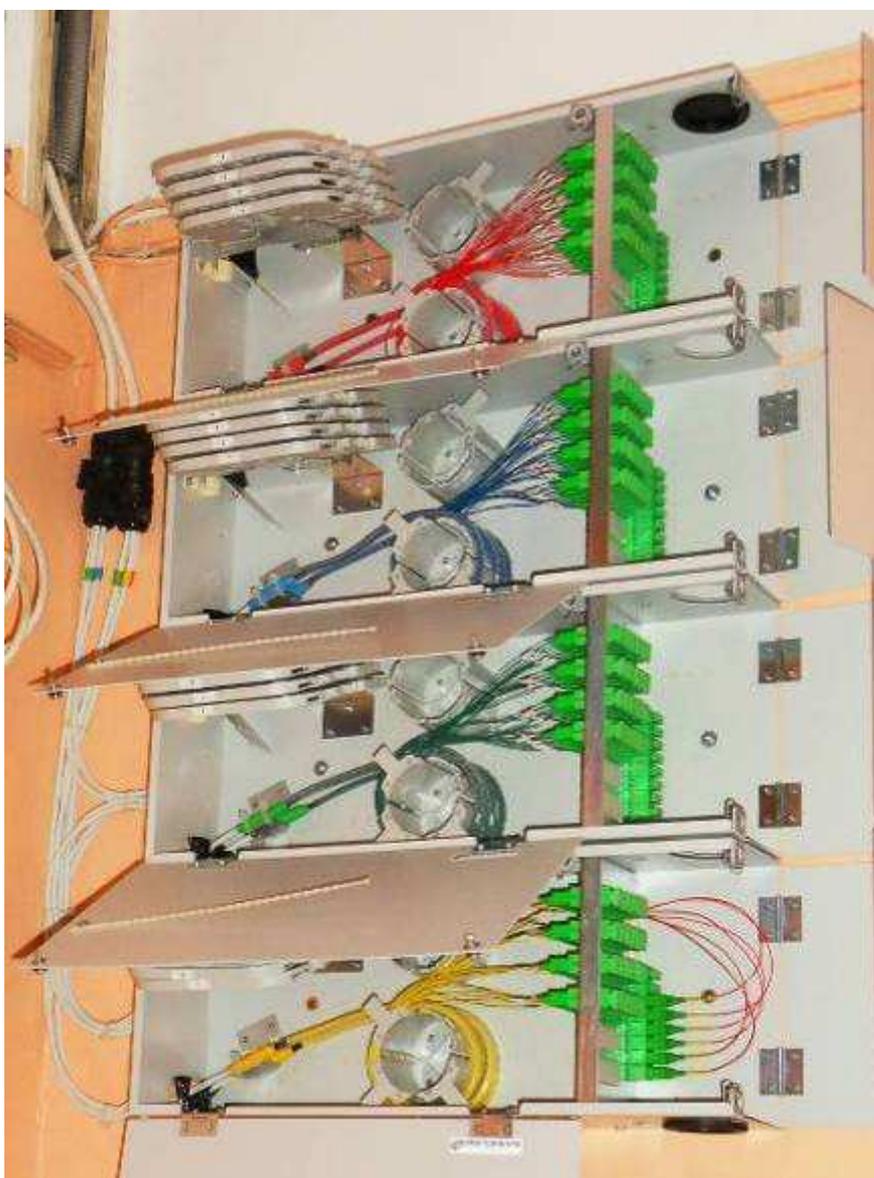


Figure 27 : PM quadri fibre Prysmian – pas d'opérateur sur fibre partageable



Figure 28 : baie midi en quadri fibre



Figure 29 : baie maxi en quadri fibre

Pour chacun des PM listés ci-dessus, les notices de mise en œuvre de PM décrivent de façon très précises les règles de câblage et de dimensionnement à appliquer. Ces notices sont accessibles sur Intranet et contrat ligne.

3. câbles de colonne montante

3.1. câbles pré connectorisés

3.1.1. monofibre

Dans cette version du document d'ingénierie, il n'est pas prévu d'approvisionner de câble préconnectorisé en monofibre.

3.1.2. quadri fibres

Câble préconnectorisé modules de 4fibres	longueur	Référencement	diamètre	Délai
48 FO	10 m	623171	10.5	7 jours
	50 m	623174		
	100 m	622251		
96 FO	10 m	623172	11.5	
	50 m	623175		
	100 m	622252		
144 FO	10 m	623173	13.5	
	50 m	623176		
	100 m	622253		

Tableau 9 : les câbles modulo 4fo, préconnectorisés

3.2. câbles non préconnectorisés

Câble modules de 4fibres	Référencement	diamètre	Délai
48 FO	622687	10.5	28 jours
96 FO	622688	11.5	
144 FO	622689	13.5	

Tableau 10 : les câbles modulo 4fo, non préconnectorisés

3.3. quadri fibre : code couleur des fibres et des μ modules

Le câble utilisé est un câble à μ module de 4 fibres. Les couleurs de ces 4 fibres sont : rouge, bleue, verte et jaune

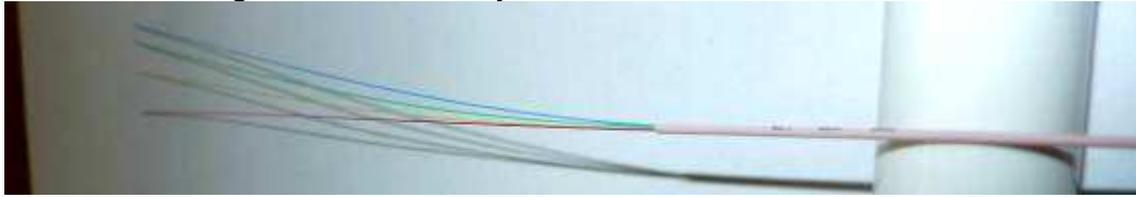


Figure 30 : les 4 fibres d'un μ module

Ici μ module rose avec 3 tirets : les fibres sont donc les dernières d'un câble 144fo, n° 141 à 144.

La couleur, le repérage par tiret et le rang des μ modules des câbles quadri fibres sont donnés par le tableau suivant :

Code couleur des micromodules dans le câble			rang
câble 12 μ modules 48fo	câble 24 μ modules 96fo	câble 36 μ modules 144fo	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	25
		BLEU - 3 tirets	26
		VERT - 3 tirets	27
		JAUNE - 3 tirets	28
		VIOLET - 3 tirets	29
		BLANC - 3 tirets	30
		ORANGE - 3 tirets	31
		GRIS - 3 tirets	32
		MARRON - 3 tirets	33
		VERT CLAIR - 3 tirets	34
		TURQUOISE - 3 tirets	35

1 micromodule
= 1 logement

Tableau 11 : code couleur d'un câble quadri fibre

4. boîtier d'épissage

C'est le boîtier qui permet de connecter un câble préconnectorisé à un câble de colonne montante qui n'est pas préconnectorisé.

Dans cette version des règles d'ingénierie, le matériel à utiliser est une boîte d'épissage WTC2 de Nexans dont les caractéristiques sont :

- (L x l x H) 45 x 27 x 18 cm
- 3 entrées et 3 sorties de câbles
- Jusqu'à 3 câbles par entrées / sorties de câbles
- 6 plateaux de 48 épissures soit 288 soudures



Figure 31 : boîte d'épissage en pied de colonne montante

5. Point de branchement

Le tableau ci-dessous donne le type de PB à utiliser selon la situation et le nombre de fibres par équivalents logement.

5.1. les PB en mono fibre

Désignation	Dimensions	Préconisations
PBO 3M	270(H)x240(L)x80(P)	12 Logements FTTH max Intérieur, façade, borne
		
PBO Nexans	175(H)x115(L)x30(P)	12 Logements FTTH max intérieur, borne
		
PBO TYCO	186(H)x126(L)x50(P)	12 Logements FTTH max intérieur, borne
		

Tableau 12 : les PB Mono fibre

5.2. les PB quadri fibre

Désignation	Dimensions	Préconisations
PBO 3M	204(H)x158(L)x52(P)	8 Logements FTTH max Intérieur, borne
		
PBO TYCO	212(H)x127(L)x50(P)	6 Logements FTTH max intérieur, borne
		

Tableau 13 : les PB quadri fibres

	Référencement	Fournisseur	Délai
PB 24fo (4 cassettes)	622299	3M	27 jours
Brides PB 24fo (4 cassettes)	622300	3M	27 jours
PB Tyco	622583	TYCO	24 jours
Lot de 2 brides pour PB TYCO	606621	TYCO	7 jours

Tableau 14 : référence des PB Pour commande

Annexes

série des prix

La série de prix à utiliser est la SPFTH.

A ce jour, il s'agit de l'édition 6, à laquelle il faut apporter les précisions complémentaires ci-dessous qui seront intégrées dans les versions suivantes :

- Les percements sont compris dans PFO et PFOP, cf les généralités du paragraphe 1.2
- La pose de goulotte et la pose de chemin de câble type cablofil (dalle marine) : sont compris dans PFO et PFOP, cf chapitre 3, § 3.1.1, 2° alinéa, page 17/32
- § 3.1.3 : suppression de l'alinéa "pose et raccordement des coupleurs". Cette prestation est déplacée dans les § 3.1.5.1 et 3.1.5.2.
- § 3.1.5: l' IMD2 est prévu pour 100 équivalents logements, ce seuil est ramené à 96 pour répondre à l'ingénierie.
- § 3.1.5.1: pour le forfait PCFTI, la prestation "pose et raccordement de coupleurs" est ajouté
- § 3.1.5.2: pour le forfait MPMIM, la prestation "pose et raccordement de coupleurs" est ajouté
- § 3.1.6: création de ce paragraphe et création d'un forfait rémunérant la pose d'une tête en PM ou en baie. Le matériel est livré mais pas assemblé et cette prestation de montage de tête représente un temps non négligeable. Ce point a été détecté sur un chantier expérimental et remonté par l'ingénierie (Régine). Le forfait sera rémunéré sur facture en attendant la régularisation coté série de prix.

La série de prix ne sera pas mise à jour pour l'instant, ces modifications seront embarquées dans la prochaine édition.

glossaire

		mono fibre	quadri fibre
PTO : Prise Terminale Optique	Elle est reliée au PBO par un câble de branchement	elle comporte 1 connecteur	elle comporte 4 connecteurs
câble de branchement	Il fait la liaison entre la PTO et le PB	il comporte 1 seule fibre	il comporte 4 fibres
PB : Point de branchement	placé au plus près du client final, c'est le premier point de flexibilité rencontré en remontant vers le NRA. C'est à partir de ce point que les clients sont raccordés au réseau par un câble individuel (le câble de branchement). Ce point n'intègre <u>jamais</u> de fonction de couplage.	la zone d'influence d'un PB est de 12 équivalents logements au maximum	la zone d'influence d'un PB est de 8 équivalents logements au maximum
Colonne montante ou câblage vertical	ensemble du câblage intérieur de l'immeuble et des matériels associés qui permettent la liaison PMI-PB	le câble vertical est dimensionné pour amener 1 fibre par logement	le câble vertical est dimensionné pour amener 4 fibres par logement
PMI : Point de Mutualisation Immeuble	en zone très dense peut être placé en pied d'immeuble, à l'intérieur, en zone dense ou peu dense est placé à l'extérieur de l'immeuble le PMI est à l'interface entre la Boucle Locale et le câblage d'immeuble permettant de garantir l'interopérabilité de l'immeuble avec les autres opérateurs.	appelé PRI : Point de Répartition d'Immeuble, il permet le brassage des fibres réseau de 1 à 3 opérateurs	il permet à 4 opérateurs sur fibre dédiée d'accéder chacun à un panneau d'autant de connecteurs que de logements de l'immeuble ; il permet l'accueil d'opérateurs sur fibre partageable
PMR	Point de Mutualisation de Rue ; non décrit dans ce document, il dessert un ensemble d'immeubles < 12EL	sa contenance est < ou = 36EL	sa contenance est < ou = 12EL
Ingénierie V1			
PE : Point d'Éclatement	placé dans une chambre à proximité des immeubles, le PE permet d'éclater un câble pour desservir plusieurs immeubles, avec ou sans couplage. Son rôle est de permettre d'optimiser et d'apporter de la flexibilité au réseau PON		
Distribution de	c'est la liaison PE-PRI pour les immeubles < 201 EL ou bien la		

niveau 2 – D2	liaison PEP - PMI pour les immeubles > 200 EL		
Coupleurs	C1 : coupleur 1 vers 8 de 1 ^{er} niveau ; 1 ^{er} coupleur en partant du NRO ; hébergé dans le PDZ, parfois dans le PMI C2 : coupleur 1 vers 8 de deuxième niveau ; 2 ^{ème} coupleur en partant du NRO ; hébergé dans le PE ou dans le PMI		
Ingénierie V2			
PR : Point de raccordement	placé dans une chambre à proximité des immeubles, le PR permet d'éclater un câble pour desservir plusieurs immeubles < 97EL, il n'accueille pas de coupleur.		
Distribution de niveau 2 – D2	c'est la liaison PR-PRI pour les immeubles < 97 EL ou bien la liaison PEP - PMI pour les immeubles > 96 EL		
Coupleurs	C0 : coupleur 1 vers 2 de 1 ^{er} niveau ; 1 ^{er} coupleur en partant du NRO ; hébergé dans le NRO C1 : coupleur 1 vers 8 de 2 ^{ème} niveau ; 2 ^{ème} coupleur en partant du NRO ; hébergé dans le PDZ C2 : coupleur 1 vers 4 (immeubles<97EL) ou 1 vers 32 (immeubles>96EL) de 3 ^{ème} niveau ; 3 ^{ème} coupleur en partant du NRO ; hébergé dans le PMI systématiquement		
immeuble câblé	tout immeuble dans lequel le câblage colonne montante est installé.		
immeuble raccordé	immeuble câblé, connecté au réseau FTTH (fibres allumées)		
immeuble raccordable	immeuble qui, pourra techniquement être raccordé car le transport et la distribution sont déployés		
Équivalent logement	ensemble des logements résidentiels et des locaux professionnels d'une zone donnée	1 fibre optique par équivalent logement	4 fibres optiques par équivalent logement
adduction	c'est le rattachement de l'immeuble au réseau FT en domaine public.		
pénétration	c'est l'entrée du réseau dans l'immeuble.		

exemples d'étiquette de PM

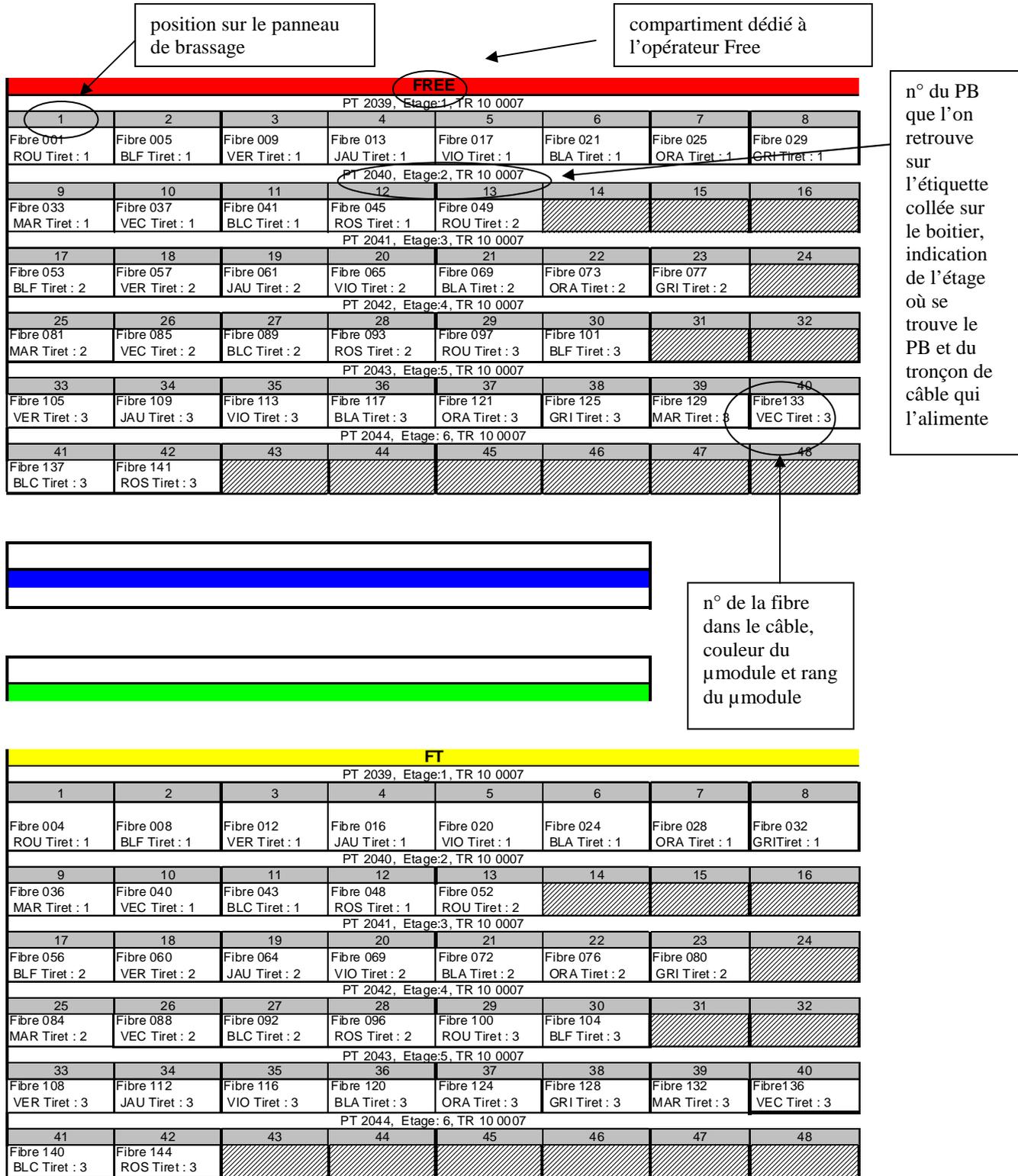


Figure 32 : étiquette modifiée - PM New Prysmian

Ingénierie FTTH – Distribution 2 + câblage immeuble – zone 1

PT 2038					
FREE					
1	2	3	4	5	6
PT 2039 Etage:1 TR 10 0007 Fibre 001 ROU Raie: 0	PT 2039 Etage:1 TR 10 0007 Fibre 005 BLF Raie: 0	PT 2039 Etage:1 TR 10 0007 Fibre 009 VER Raie: 0	PT 2039 Etage:1 TR 10 0007 Fibre 013 JAU Raie: 0	PT 2039 Etage:1 TR 10 0007 Fibre 017 VIO Raie: 0	PT 2039 Etage:1 TR 10 0007 Fibre 021 BLA Raie: 0
7	8	9	10	11	12
PT 2039 Etage:1 TR 10 0007 Fibre 025 ORA Raie: 0	PT 2039 Etage:1 TR 10 0007 Fibre 029 GRI Raie: 0				
13	14	15	16	17	18
PT 2040 Etage:2 TR 10 0007 Fibre 033 MAR Raie: 0	PT 2040 Etage:2 TR 10 0007 Fibre 037 VEC Raie: 0	PT 2040 Etage:2 TR 10 0007 Fibre 041 BLC Raie: 0	PT 2040 Etage:2 TR 10 0007 Fibre 045 ROS Raie: 0	PT 2040 Etage:2 TR 10 0007 Fibre 049 ROU Raie: 1	
19	20	21	22	23	24
PT 2041 Etage:3 TR 10 0007 Fibre 053 BLF Raie: 1	PT 2041 Etage:3 TR 10 0007 Fibre 057 VER Raie: 1	PT 2041 Etage:3 TR 10 0007 Fibre 061 JAU Raie: 1	PT 2041 Etage:3 TR 10 0007 Fibre 065 VIO Raie: 1	PT 2041 Etage:3 TR 10 0007 Fibre 069 BLA Raie: 1	PT 2041 Etage:3 TR 10 0007 Fibre 073 ORA Raie: 1
25	26	27	28	29	30
PT 2041 Etage:3 TR 10 0007 Fibre 077 GRI Raie: 1	PT 2041 Etage:3 TR 10 0007 Fibre 081 MAR Raie: 2				
31	32	33	34	35	36
PT 2042 Etage:4 TR 10 0007 Fibre 085 VEC Raie: 1	PT 2042 Etage:4 TR 10 0007 Fibre 089 BLC Raie: 1	PT 2042 Etage:4 TR 10 0007 Fibre 093 ROS Raie: 1	PT 2042 Etage:4 TR 10 0007 Fibre 097 ROU Raie: 2	PT 2042 Etage:4 TR 10 0007 Fibre 101 BLF Raie: 2	

n° IPON du
PM

PT 2038					
FREE					
1	2	3	4	5	6
PT 2039 Etage:1 TR 10 0007 Fibre 002 ROU Raie: 0	PT 2039 Etage:1 TR 10 0007 Fibre 006 BLF Raie: 0	PT 2039 Etage:1 TR 10 0007 Fibre 010 VER Raie: 0	PT 2039 Etage:1 TR 10 0007 Fibre 014 JAU Raie: 0	PT 2039 Etage:1 TR 10 0007 Fibre 018 VIO Raie: 0	PT 2039 Etage:1 TR 10 0007 Fibre 022 BLA Raie: 0
7	8	9	10	11	12
PT 2039 Etage:1 TR 10 0007 Fibre 026 ORA Raie: 0	PT 2039 Etage:1 TR 10 0007 Fibre 030 GRI Raie: 0				
13	14	15	16	17	18
PT 2040 Etage:2 TR 10 0007 Fibre 034 MAR Raie: 0	PT 2040 Etage:2 TR 10 0007 Fibre 038 VEC Raie: 0	PT 2040 Etage:2 TR 10 0007 Fibre 042 BLC Raie: 0	PT 2040 Etage:2 TR 10 0007 Fibre 046 ROS Raie: 0	PT 2040 Etage:2 TR 10 0007 Fibre 050 ROU Raie: 1	
19	20	21	22	23	24
PT 2041 Etage:3 TR 10 0007 Fibre 054 BLF Raie: 1	PT 2041 Etage:3 TR 10 0007 Fibre 058 VER Raie: 1	PT 2041 Etage:3 TR 10 0007 Fibre 062 JAU Raie: 1	PT 2041 Etage:3 TR 10 0007 Fibre 066 VIO Raie: 1	PT 2041 Etage:3 TR 10 0007 Fibre 070 BLA Raie: 1	PT 2041 Etage:3 TR 10 0007 Fibre 074 ORA Raie: 1
25	26	27	28	29	30
Etage:3 TR 10 0007 Fibre 078 GRI Raie: 1	Etage:3 TR 10 0007 Fibre 082 MAR Raie: 1				
31	32	33	34	35	36
PT 2042 Etage:4 TR 10 0007 Fibre 086 VEC Raie: 1	PT 2042 Etage:4 TR 10 0007 Fibre 090 BLC Raie: 1	PT 2042 Etage:4 TR 10 0007 Fibre 094 ROS Raie: 1	PT 2042 Etage:4 TR 10 0007 Fibre 098 ROU Raie: 2	PT 2042 Etage:4 TR 10 0007 Fibre 102 BLF Raie: 2	

PT 2038					
1	2	3	4	5	6
PT 2039 Etag:1 TR 10 0007 Fibre 003 ROU Raie: 0	PT 2039 Etag:1 TR 10 0007 Fibre 007 BLF Raie: 0	PT 2039 Etag:1 TR 10 0007 Fibre 011 VER Raie: 0	PT 2039 Etag:1 TR 10 0007 Fibre 015 JAU Raie: 0	PT 2039 Etag:1 TR 10 0007 Fibre 019 VIO Raie: 0	PT 2039 Etag:1 TR 10 0007 Fibre 023 BLA Raie: 0
7	8	9	10	11	12
PT 2039 Etag:1 TR 10 0007 Fibre 027 ORA Raie: 0	PT 2039 Etag:1 TR 10 0007 Fibre 031 GRI Raie: 0				
13	14	15	16	17	18
PT 2040 Etag:2 TR 10 0007 Fibre 035 MAR Raie: 0	PT 2040 Etag:2 TR 10 0007 Fibre 039 VEC Raie: 0	PT 2040 Etag:2 TR 10 0007 Fibre 043 BLC Raie: 0	PT 2040 Etag:2 TR 10 0007 Fibre 047 ROS Raie: 0	PT 2040 Etag:2 TR 10 0007 Fibre 051 ROU Raie: 1	
19	20	21	22	23	24
PT 2041 Etag:3 TR 10 0007 Fibre 055 BLF Raie: 1	PT 2041 Etag:3 TR 10 0007 Fibre 059 VER Raie: 1	PT 2041 Etag:3 TR 10 0007 Fibre 063 JAU Raie: 1	PT 2041 Etag:3 TR 10 0007 Fibre 067 VIO Raie: 1	PT 2041 Etag:3 TR 10 0007 Fibre 071 BLA Raie: 1	PT 2041 Etag:3 TR 10 0007 Fibre 075 ORA Raie: 1
25	26	27	28	29	30
PT 2041 Etag:3 TR 10 0007 Fibre 079 GRI Raie: 1	PT 2041 Etag:3 TR 10 0007 Fibre 083 MAR Raie: 1				
31	32	33	34	35	36
PT 2042 Etag:4 TR 10 0007 Fibre 087 VEC Raie: 1	PT 2042 Etag:4 TR 10 0007 Fibre 091 BLC Raie: 1	PT 2042 Etag:4 TR 10 0007 Fibre 095 ROS Raie: 1	PT 2042 Etag:4 TR 10 0007 Fibre 099 ROU Raie: 2	PT 2042 Etag:4 TR 10 0007 Fibre 103 BLF Raie: 2	

PT 2038					
FT					
1	2	3	4	5	6
PT 2039 Etag:1 TR 10 0007 Fibre 004 ROU Raie: 0	PT 2039 Etag:1 TR 10 0007 Fibre 008 BLF Raie: 0	PT 2039 Etag:1 TR 10 0007 Fibre 012 VER Raie: 0	PT 2039 Etag:1 TR 10 0007 Fibre 016 JAU Raie: 0	PT 2039 Etag:1 TR 10 0007 Fibre 020 VIO Raie: 0	PT 2039 Etag:1 TR 10 0007 Fibre 024 BLA Raie: 0
7	8	9	10	11	12
PT 2039 Etag:1 TR 10 0007 Fibre 028 ORA Raie: 0	PT 2039 Etag:1 TR 10 0007 Fibre 032 GRI Raie: 0				
13	14	15	16	17	18
PT 2040 Etag:2 TR 10 0007 Fibre 036 MAR Raie: 0	PT 2040 Etag:2 TR 10 0007 Fibre 040 VEC Raie: 0	PT 2040 Etag:2 TR 10 0007 Fibre 044 BLC Raie: 0	PT 2040 Etag:2 TR 10 0007 Fibre 048 ROS Raie: 0	PT 2040 Etag:2 TR 10 0007 Fibre 052 ROU Raie: 1	
19	20	21	22	23	24
PT 2041 Etag:3 TR 10 0007 Fibre 056 BLF Raie: 1	PT 2041 Etag:3 TR 10 0007 Fibre 060 VER Raie: 1	PT 2041 Etag:3 TR 10 0007 Fibre 064 JAU Raie: 1	PT 2041 Etag:3 TR 10 0007 Fibre 068 VIO Raie: 1	PT 2041 Etag:3 TR 10 0007 Fibre 072 BLA Raie: 1	PT 2041 Etag:3 TR 10 0007 Fibre 076 ORA Raie: 1
25	26	27	28	29	30
PT 2041 Etag:3 TR 10 0007 Fibre 080 GRI Raie: 1	PT 2041 Etag:3 TR 10 0007 Fibre 084 GRI Raie: 1				
31	32	33	34	35	36
PT 2042 Etag:4 TR 10 0007 Fibre 088 VEC Raie: 1	PT 2042 Etag:4 TR 10 0007 Fibre 092 BLC Raie: 1	PT 2042 Etag:4 TR 10 0007 Fibre 096 ROS Raie: 1	PT 2042 Etag:4 TR 10 0007 Fibre 100 ROU Raie: 2	PT 2042 Etag:4 TR 10 0007 Fibre 104 BLF Raie: 2	

Figure 33 : étiquette issue d'IPON, non modifiée - PM Prysmian réhabilité

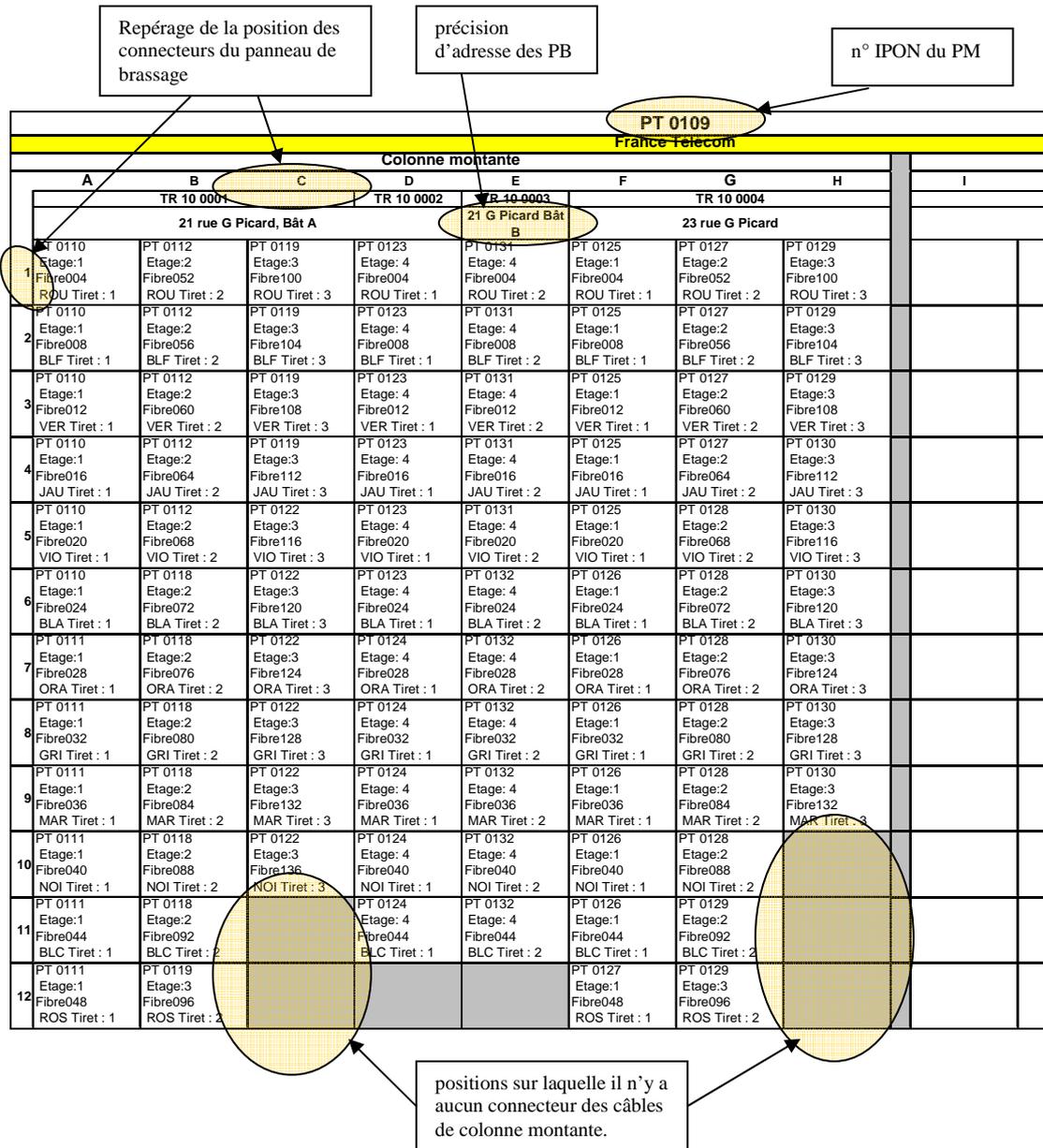


Figure 35 : zoom sur étiquette - PM Midi Nexans

Liste des communes de zone 1 -zone très dense

Code INSEE nom de la commune

06004 Antibes	78208 Élancourt	92078 Villeneuve-la-Garenne
06011 Beaulieu-sur-Mer	78242 Fontenay-le-Fleury	93001 Aubervilliers
06027 Cagnes-sur-Mer	78297 Guyancourt	93006 Bagnolet
06029 Cannes	78372 Marly-le-Roi	93007 Le Blanc-Mesnil
06030 Le Cannet	78524 Rocquencourt	93008 Bobigny
06079 Mandelieu-la-Napoule	78640 Vélizy-Villacoublay	93027 La Courneuve
06088 Nice	83137 Toulon	93029 Drancy
06123 Saint-Laurent-du-Var	83153 Saint-Mandrier-sur-Mer	93031 Épinay-sur-Seine
13055 Marseille	91215 Épinay-sous-Sénart	93039 L' Île-Saint-Denis
31555 Toulouse	91228 Évry	93045 Les Lilas
33063 Bordeaux	91286 Grigny	93046 Livry-Gargan
34172 Montpellier	91286 Grigny	93048 Montreuil
35238 Rennes	91345 Longjumeau	93051 Noisy-le-Grand
37195 La Riche	91521 Ris-Orangis	93053 Noisy-le-Sec
37261 Tours	91692 Les Ulis	93055 Pantin
38151 Échirolles	92002 Antony	93061 Le Pré-Saint-Gervais
38185 Grenoble	92004 Asnières-sur-Seine	93063 Romainville
38229 Meylan	92007 Bagneux	93064 Rosny-sous-Bois
38317 Le Pont-de-Claix	92009 Bois-Colombes	93066 Saint-Denis
38421 Saint-Martin-d'Hères	92012 Boulogne-Billancourt	93070 Saint-Ouen
38485 Seyssinet-Pariset	92014 Bourg-la-Reine	93077 Villemomble
42218 Saint-Étienne	92019 Châtenay-Malabry	93079 Villetaneuse
44109 Nantes	92020 Châtillon	94002 Alfortville
45234 Orléans	92022 Chaville	94004 Boissy-Saint-Léger
54395 Nancy	92023 Clamart	94011 Bonneuil-sur-Marne
54547 Vandoeuvre-lès-Nancy	92024 Clichy	94016 Cachan
57463 Metz	92025 Colombes	94018 Charenton-le-Pont
59350 Lille	92026 Courbevoie	94019 Chennevières-sur-Marne
59410 Mons-en-Baroeul	92032 Fontenay-aux-Roses	94028 Créteil
59512 Roubaix	92033 Garches	94033 Fontenay-sous-Bois
59599 Tourcoing	92035 La Garenne-Colombes	94034 Fresnes
63113 Clermont-Ferrand	92036 Gennevilliers	94037 Gentilly
67482 Strasbourg	92040 Issy-les-Moulineaux	94041 Ivry-sur-Seine
69029 Bron	92044 Levallois-Perret	94042 Joinville-le-Pont
69034 Caluire-et-Cuire	92046 Malakoff	94043 Le Kremlin-Bicêtre
69081 Écully	92047 Marnes-la-Coquette	94046 Maisons-Alfort
69123 Lyon	92048 Meudon	94052 Nogent-sur-Marne
69142 La Mulatière	92049 Montrouge	94067 Saint-Mandé
69199 Saint-Fons	92050 Nanterre	94069 Saint-Maurice
69202 Sainte-Foy-lès-Lyon	92051 Neuilly-sur-Seine	94073 Thiais
69256 Vaulx-en-Velin	92060 Le Plessis-Robinson	94077 Villeneuve-le-Roi
69259 Vénissieux	92062 Puteaux	94080 Vincennes
69266 Villeurbanne	92063 Rueil-Malmaison	94081 Vitry-sur-Seine
69286 Rillieux-la-Pape	92064 Saint-Cloud	95127 Cergy
75056 Paris	92071 Sceaux	95252 Franconville
76157 Canteleu	92072 Sèvres	95268 Garges-lès-Gonesse
76322 Le Grand-Quevilly	92073 Suresnes	95555 Saint-Gratien
76540 Rouen	92075 Vanves	95680 Villiers-le-Bel
77083 Champs-sur-Marne	92076 Vaucresson	
77285 Le Mée-sur-Seine	92077 Ville-d'Avray	
78158 Le Chesnay		

contacts

Point d'entrée :	
L.Aubry DTF/DRIS/DIPF	02 40 44 49 88
R.Cipra DTF/DRIS/DIPF (PM, colonne montante)	04 67 14 68 98