

**Direction Recherche, Innovation et
Enseignement Supérieur (DRIES)**

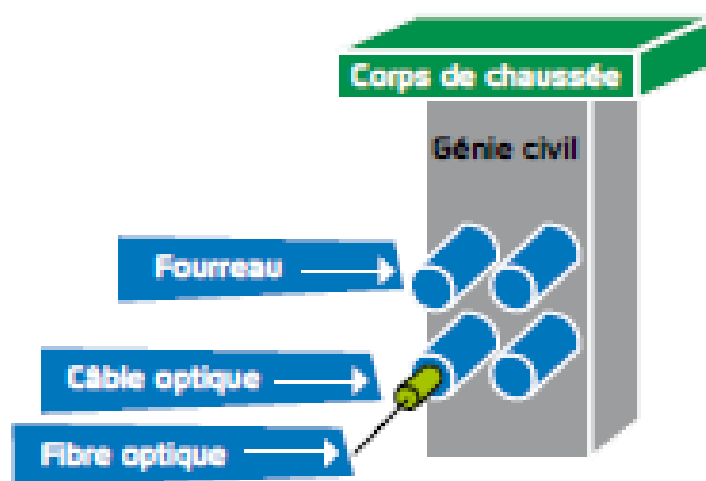
**Direction Générale de la Proximité
et Territoires (DGTP)**

**Aménagement Numérique du
Territoire (MANT)**

**Direction de l'Espace Public (DEP)
Service EPICE**

**NANTES METROPOLE
Communauté Urbaine
44923 NANTES Cedex 9**

***GUIDE DE CONCEPTION DES
INFRASTRUCTURES
DE COMMUNICATIONS
ELECTRONIQUES
(I.C.E.)***



SOMMAIRE

CHAPITRE I - PREAMBULE : LES COMMUNICATIONS ELECTRONIQUES ...	4
I.1 Préambule.....	4
I.2 Un peu d'histoire	4
I.3 Glossaire.....	7
I.4 Hiérarchie des réseaux	8
I.5 Réseaux ouverts au public et reseaux indépendants.....	9
I.5.1 - Les réseaux ouverts au public	9
I.5.2 - Les réseaux indépendants.....	9
CHAPITRE II - RELATIONS AMENAGEURS – OPERATEURS – NANTES METROPOLE.....	9
II.1 Prises en charge de la construction des ice.....	9
II.2 Propriétés des infrastructures de communications électroniques.....	9
II.3 Besoins en ice.....	9
II.4 Relations Aménageur - Opérateurs	9
II.5 Relation Aménageur – Nantes Métropole.....	9
II.6 Tableau des propriétés et des prises en charges	9
CHAPITRE III - PRESCRIPTIONS TECHNIQUES.....	9
III.1 Généralités	9
III.2 Les équipements de génie civil (installations de communications électroniques)	9
III.2.1 - Les fourreaux	9
III.2.2 - Les chambres de tirage	9
a) Dimensionnement des chambres.....	9
b) Dimensions intérieures chambres :	9
c) Repérage des chambres :.....	9
III.2.3 - Chambres en fonction des fourreaux :.....	9
III.2.4 - Armoires techniques.....	9
III.2.5 - Positionnement des chambres et fourreaux.....	9
III.2.6 - Les chambres de raccordement ou d'interface (chambre d'entrée de ZAC).....	9
III.2.7 - Les prescriptions de travaux	9
III.2.8 - Raccordement aux parcelles.....	9
III.2.9 - Sécurisation / fiabilisation des parcelles.....	9
III.2.10 - Divers.....	9
III.3 Interconnexion entre les divers réseaux de communications électroniques	9
III.3.1 - Les réseaux (câbles)	9
III.3.2 - Les infrastructures (dites « d'accueil ») ou fourreaux	9
III.3.3 – Raccordement des ICE aux réseaux des opérateurs.....	9
III.4 Références :	9

CHAPITRE IV - CONSTRUCTION, EFFACEMENTS ET DEPLACEMENT	9
IV.1 La construction	9
IV.2 Les effacements	9
IV.3 Les déplacements	9
IV.4 Cas complexes	9
IV.4.1 - En cas de construction et d'effacement combinés :	9
IV.4.2 - Déplacement et effacement	9
CHAPITRE V - RECEPTION DES OUVRAGES	9
V.1 Contrôle et conformité des réseaux.....	9
V.2 Remise des ouvrages à Nantes métropole	9
V.3 Plan de récolement	9
a) Charte Graphique.....	9
b) Classification des documents.....	9
c) Supports et formats des plans	9
d) Cartouches et cadres sur les plans.....	9
e) Levés Topographiques	9
f) Procédure	9
g) Numérisation des plans existants.	
CHAPITRE VI - EXPLOITATION AVANT RETROCESSION	9
VI.1 Intervention sur infrastructure télécom	9
VI.2 La gestion des fourreaux avant rétrocession	9
CHAPITRE VII - LE LABEL ZONE D'ACTIVITES TRES HAUT DEBIT	9
VII.1 Objectif du label	9
VII.2 Critères d'éligibilité.....	9
CHAPITRE VIII - AMENAGEMENT D'UN LOTISSEMENT RESIDENTIEL	9
CHAPITRE IX - ANNEXES	9
IX.1 Annexe 1 : Réseau 0-Méga	9
IX.2 Annexe 2 : Le service universel (20 août 2008).....	9
IX.3 Annexe 3 : Contrôle par Mandrinage	9
IX.4 ANNEXE 4 : genie civil allegé.....	9
IX.4.1 - Spécifications techniques :.....	9
IX.4.2 - Chambres sous trottoirs :	9
IX.4.3 - Chambres sous chaussée :.....	9

CHAPITRE I - PREAMBULE : LES COMMUNICATIONS ELECTRONIQUES

I.1 PREAMBULE

Ce guide de conception a été élaboré à partir d'un cahier des charges établi par le bureau d'études Océanis à la demande de Nantes Métropole.



I.2 UN PEU D'HISTOIRE

Depuis la découverte du télégraphe par Samuel Morse en 1837 et celle du téléphone par Graham Bell en 1876, les technologies dites de l'information n'ont fait que se succéder jusqu'à l'explosion récente des nouveaux réseaux et technologies (optique, radio, satellite, mobile) et bien sûr de l'internet.

Malgré des origines et des problématiques différentes, les deux mondes des télécommunications, des données et de l'audiovisuel (vidéo) voient leurs aires d'influence se rapprocher de plus en plus, voire se confondre (convergence des réseaux).

Il existe plusieurs types de réseaux :

- les réseaux traditionnels de communications orientés téléphonie (voix),
- les réseaux informatiques, orientés données
- les réseaux câblés de télévision, orientés image.

A l'origine bien séparés, ces différents réseaux évoluent vers des infrastructures communes et convergentes.

En simplifiant :

- L'utilisateur s'abonne à un service auprès d'un opérateur (internet, téléphone, télévision).
- L'opérateur s'appuie sur une technologie (ADSL, Internet Protocole ...).
- La technologie utilise des réseaux (fibre optique, cuivre, ondes, ...).
- Ces réseaux passent dans des infrastructures d'accueil (fourreaux, points hauts, ...).

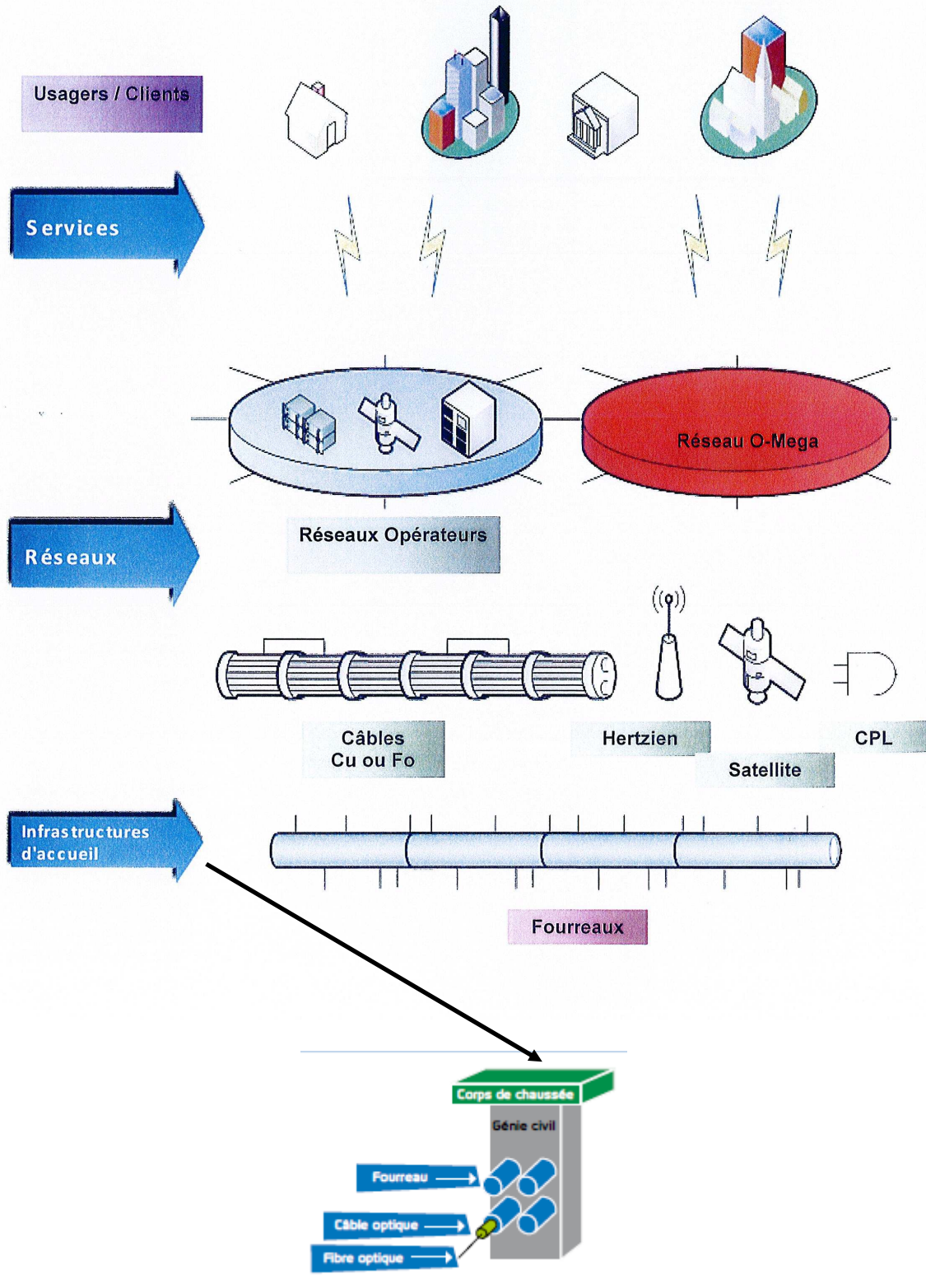
A chaque niveau, il est possible d'avoir un opérateur différent, par exemple un opérateur ne disposant pas d'infrastructure (opérateur « virtuel ») peut demander à un autre opérateur de lui fournir la technologie et un support, ces derniers pouvant être mis à disposition par un opérateur (de gros / d'infrastructures) mais également par une collectivité.

Ainsi, on peut considérer qu'un réseau de communications électroniques (fixe) s'appuie sur 2 notions :

- Le génie civil composé de fourreaux et de chambres de différentes dimensions posées dans le sous-sol et destinés à recevoir les câbles des opérateurs. On parlera par la suite d'Infrastructures de Communications Electroniques (ICE)

- Le câblage réalisé par les opérateurs télécoms, les câbles peuvent être en cuivre ou en fibres optiques et empruntent les ICE. Ces câbles associés à des équipements actifs (informatiques, télécoms) constituent les autoroutes de l'information par lesquelles transitent les données, les sons et les images.

Schéma



I.3 GLOSSAIRE

On retrouve ci-dessous quelques termes ou expressions régulièrement employés en matière d'infrastructures et de réseaux de communications électroniques.

- Les « **Equipements de Communications Electroniques** » comprennent les Installations de Communications Electroniques, le câblage et ses accessoires.
- Les « **Infrastructures de Communications Electroniques (ICE)** » désignent les fourreaux, les chambres de tirage, y compris leurs cadres et trappes standards, éventuellement les socles des bornes de raccordement destinées à recevoir le câblage de communications électroniques. Elles ne comprennent ni le câblage ni ses accessoires.

En cas de mise en souterrain, les travaux d'effacement comportent la réalisation d'un « ouvrage souterrain », constitué de la Tranchée Commune et, éventuellement, « d'Infrastructures Communes de Génie Civil » (égouts, galeries, réservations, fonçages...) substituées par endroits à la Tranchée Commune ;

- La « **Tranchée Aménagée** » s'entend de la partie de la Tranchée Commune de l'ouvrage souterrain commun, destinée à recevoir les Equipements de Communications Electroniques, dont l'aménagement comprend notamment la banquette éventuelle et le grillage avertisseur.

Les définitions suivantes sont également retenues, en particulier dans les conventions d'effacement ou de déplacement :

- le terme « **Enfouissement** » ou « **Effacement** » s'entend de la mise en souterrain des ouvrages électriques et de communications électroniques ou, si les parties en conviennent, de leur dissimulation par pose sur façades, les tracés retenus devant dans ce cas permettre la suppression de toutes les traversées de voirie en aérien.
- le terme « **Appui Commun** » désigne le « support de ligne aérienne d'un réseau public de distribution d'électricité » sur lequel est également établi le réseau de communications électroniques ;

Les définitions suivantes sont régulièrement employées pour la desserte des réseaux :

- **Chambre** : regard de visite en béton armé, ou autre matériau (CCV, polyester) fermé par une ou plusieurs plaques en métal et posée dans le sol. Les chambres servent à raccorder des conduites pouvant venir de plusieurs directions. Les chambres se positionnent de préférence sous trottoir. On distingue plusieurs types de chambre selon leur fonction.
- **Chambre de raccordement ou d'interface** : chambre située en limite de ZA, à proximité du réseau de collecte, cette chambre assure la liaison avec le réseau de l'opérateur, peut également être appelée chambre Zéro.
- **Chambre de tirage** : chambre servant à la mise en place des câbles.
- **Chambre d'adduction** : chambre depuis laquelle est desservie une parcelle. Elle sert notamment pour réaliser les dérivations des câbles optiques permettant d'extraire du câble en cheminement principal les fibres nécessaires au raccordement de la parcelle.
- **Fourreau** : toute gaine ou tube, souterrain ou occupant un ouvrage dont le diamètre permet d'accueillir un ou plusieurs câbles de communications électroniques.
- **Lien de raccordement** : lorsque le réseau de collecte est éloigné du réseau de desserte interne de la ZA, le lien de raccordement est l'infrastructure de liaison entre la chambre de raccordement et cette desserte interne.

- **Réseau d'adduction** : réseau dédié à une parcelle, reliant la chambre d'adduction à la parcelle.
- **Chambre de branchement** : chambre optionnelle positionnée à l'intérieur de la parcelle servant à délimiter le domaine privé du domaine public.
- **Mandrinage** : Opération de contrôle des fourreaux par le passage dans les conduites d'un gabarit
- **Multitubulaire** : assemblage de n fourreaux dont la fonction est de relier les N chambres. Sur le linéaire, le rayon de courbure minimum de la multitubulaire doit permettre la mise en œuvre sans difficulté des futurs câbles optiques.

I.4 HIERARCHIE DES RESEAUX

La structure générale de l'organisation hiérarchique des réseaux s'appuie sur :

- Les réseaux de transport (grandes artères)
- les réseaux de collecte
- les réseaux de raccordement de la zone : lien de raccordement
- les réseaux de desserte
- les réseaux d'adduction (branchement)

Ainsi dans le cadre de l'aménagement d'une zone, il convient surtout de prendre en compte les 2 niveaux :

- Raccordement de la zone au(x) réseau(x) de collecte
- Desserte interne de la zone depuis le point de raccordement et jusqu'à chaque parcelle

On retrouve ci-dessous deux cas présentant les différents niveaux de réseaux dans le cadre de l'aménagement d'une ZAC en infrastructures et réseaux de communications électroniques :

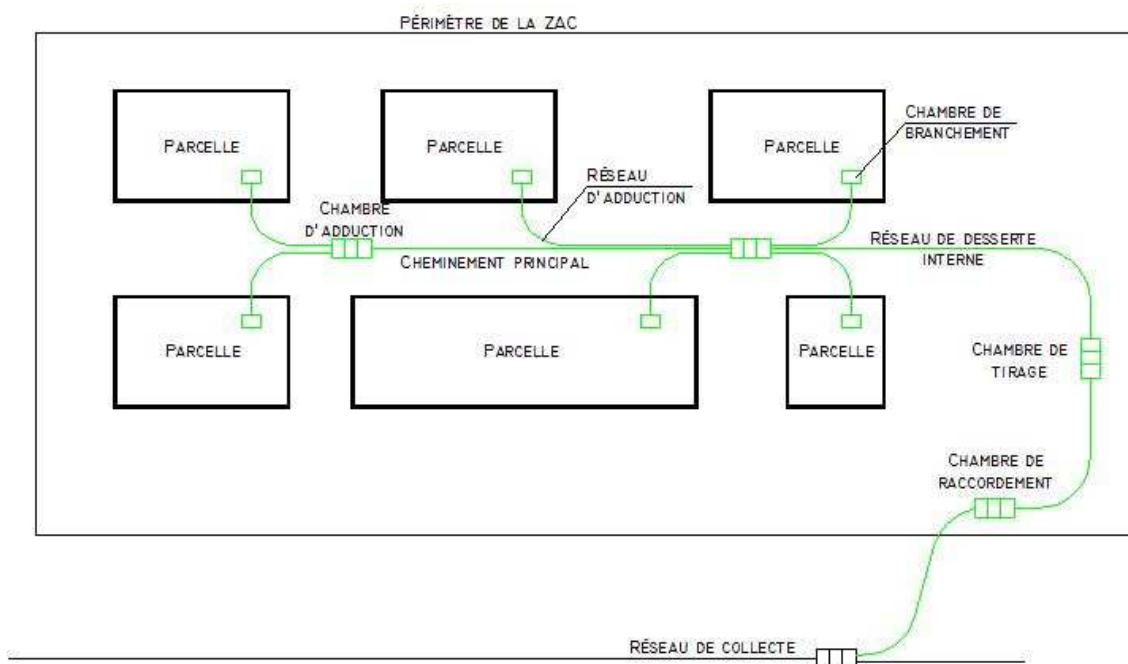


Figure 1 : Cas 1 - Réseau de collecte à proximité d'une zone à aménager

Le cas ci-dessous présente une zone raccordée par deux points différents (chambre de raccordement) à deux réseaux de collecte distincts. Cela permet d'offrir une solution de sécurisation en services télécoms via les infrastructures mises en place.

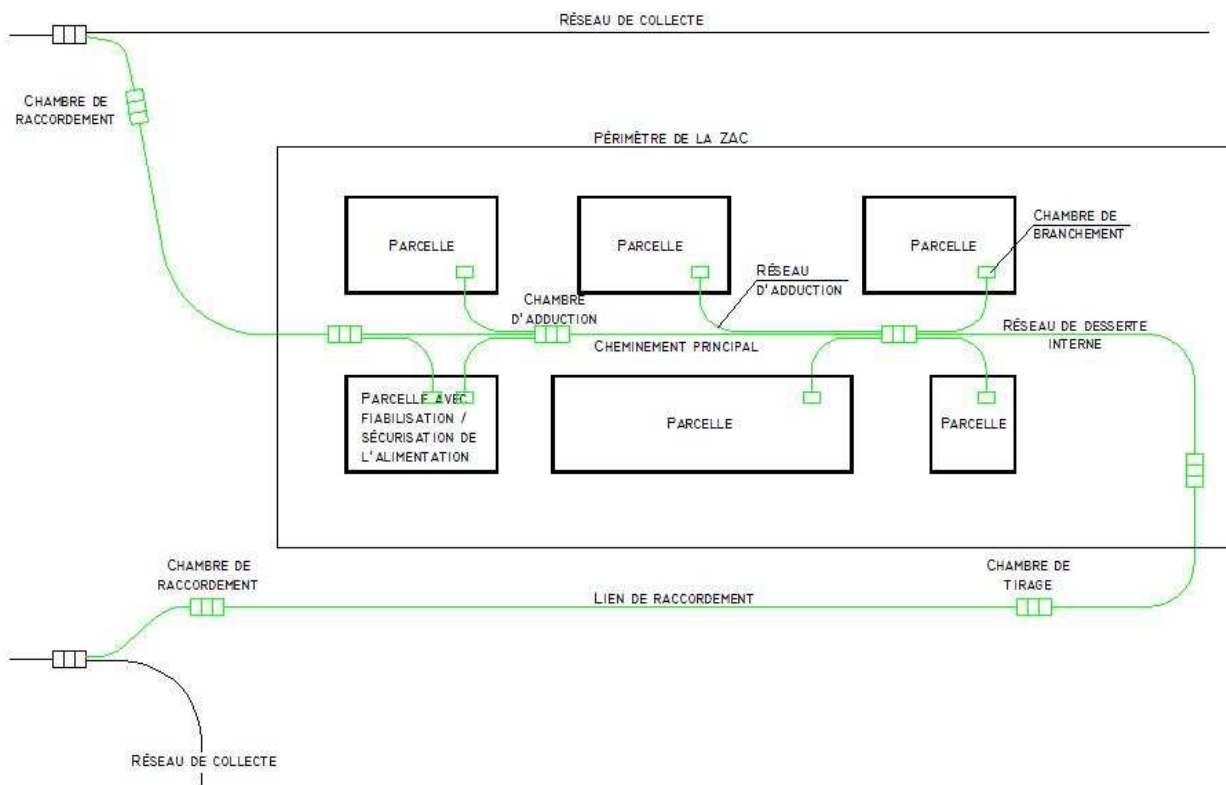


Figure 2 - Cas 2 : 2 réseaux de collecte pour fiabilisation

I.5 RESEAUX OUVERTS AU PUBLIC ET RESEAUX INDEPENDANTS

I.5.1 - Les réseaux ouverts au public

Code des postes et communications électroniques : on entend par réseau ouvert au public tout réseau de communications électroniques établi ou utilisé pour la fourniture au public de services de communications électroniques ou de services de communication au public par voie électronique.

C'est le cas des réseaux des opérateurs privés de France Télécom (Orange), Neuf Cegetel (SFR), Numéricâble, Completel, Free, etc...

I.5.2 - Les réseaux indépendants

Code des postes et communications électroniques : on entend par réseau indépendant un réseau de communications électroniques réservé à l'usage d'une ou plusieurs personnes constituant un groupe fermé d'utilisateurs, en vue d'échanger des communications internes au sein de ce groupe.

C'est le cas du réseau de Nantes métropole, dénommé O-Mega (Cf. IX.1 Annexe 1 : Réseau O-Méga).

CHAPITRE II - RELATIONS AMENAGEURS – OPERATEURS – NANTES METROPOLE

II.1 PRISES EN CHARGE DE LA CONSTRUCTION DES ICE

La construction des infrastructures de communications électroniques (hors câbles) dans la zone définie par la convention publique d'aménagement, est du ressort de l'aménageur. Cela comprend les fourreaux, les chambres et les socles des bornes ou armoires techniques.

Lors d'opérations d'aménagement d'espace public sous maîtrise d'ouvrage directe de Nantes Métropole, les ICE mises en œuvre sont prises en charge par Nantes Métropole.

Tous les renforcements nécessaires extérieurs à la zone aménagée (raccordement de la zone) sont de la responsabilité des opérateurs.

Cela s'applique pour le raccordement à tout réseau (fibre optique) des opérateurs. C'est en particulier le cas de France Télécom, détenteur actuel du service universel, qui est entièrement responsable techniquement et financièrement des renforcements nécessaires de son réseau, pour assurer la desserte de la zone. Cependant, l'aménageur doit être vigilant dans le cas du réseau de collecte éloigné de la zone à aménager.

Dans le cas spécifique des effacements, les prises en charge sont définies dans les conventions ad hoc.

II.2 PROPRIETES DES INFRASTRUCTURES DE COMMUNICATIONS ELECTRONIQUES

Le principe général est que l'investisseur est propriétaire des infrastructures.

Toutes les infrastructures de communications électroniques construites par l'aménageur seront propriété de Nantes Métropole, après rétrocession.

Seuls les effacements établis dans le cadre de la convention sur les effacements entre Nantes Métropole et France télécom et/ou Numéricâble, peuvent faire exception à cette règle. Dans ce cas, la propriété des infrastructures est précisée dans les conventions concernées.

II.3 BESOINS EN ICE

Comme détaillé dans le paragraphe suivant, pour estimer les besoins en ICE dans une zone à aménager (ou un espace public), il est nécessaire d'identifier l'ensemble des opérateurs susceptibles d'apporter un service et ainsi de connaître leurs besoins en ICE mais également de prendre connaissance des ICE existantes.

- Lorsque les besoins opérateurs ne sont pas connus précisément, des ICE supplémentaires seront posées (selon un cadre général, cf. III.2) afin de permettre les déploiements ultérieurs de réseaux opérateurs.
- Ces ICE constitueront une infrastructure unique, mutualisée pour tous les opérateurs (pas d'infrastructures distinctes par opérateur)
- Il est également important de tenir compte des infrastructures publiques déjà existantes et de leur disponibilité afin de ne pas surcharger une voirie en fourreaux. On peut également s'interroger sur la présence et la disponibilité d'infrastructures privées (notamment suite à la réglementation concernant l'ouverture du génie civil de France Télécom aux autres opérateurs). Toutefois dans tous les cas, il peut s'avérer utile de poser des fourreaux supplémentaires notamment lorsque les infrastructures existantes

ne sont pas suffisamment dimensionnées pour permettre le déploiement des nouveaux réseaux en fibre optique et ainsi permettre le développement de nouveaux services très haut débit.

II.4 RELATIONS AMENAGEUR - OPERATEURS

L'aménageur se doit :

- de consulter l'ensemble des opérateurs (y compris l'opérateur universel) pour définir les besoins nécessaires, et demander au maître d'œuvre d'établir le plan projet prenant en compte toutes les demandes. Il est fortement recommandé de le soumettre pour avis à l'opérateur universel.
- Soit de contractualiser avec l'opérateur universel, un conseil technique pour la construction des infrastructures de communications électroniques. Cette convention ne peut se substituer au contrat établi avec le maître d'œuvre. La convention de l'opérateur universel est complémentaire. Elle doit permettre de définir les besoins en cuivre pour desservir la zone concernée et doit obligatoirement intégrer les besoins supplémentaires pour une éventuelle desserte d'autres opérateurs, sur avis de Nantes Métropole.

Dans ce cas, l'étude doit intégrer ces données, pour la réalisation d'une seule et même infrastructure de communications électroniques. En clair, il ne doit pas y avoir de réseaux séparés (hors effacements ou investissement en propre de l'opérateur, voir chapitre concerné).

Il est également nécessaire de faire appel aux opérateurs pour identifier les points d'accès aux réseaux de collecte des opérateurs, point de départ pour le raccordement de l'infrastructure interne de la ZA.

NB : La consultation de l'opérateur pour les points de raccordement et l'estimation des besoins n'est pas une commande d'étude d'ingénierie et, en conséquence, l'opérateur n'a pas à facturer sa réponse.

Cependant, dans tous les cas, il est recommandé aux aménageurs de consulter et d'informer tous les opérateurs. Ainsi, cela leur permet d'anticiper sur leurs besoins en extensions et/ou renforcement de leurs propres réseaux afin de pouvoir apporter s'ils le souhaitent des services très haut débit aux entreprises / particuliers de la zone. Cela est d'autant plus vrai sur des zones d'habitat où la diffusion des informations aux opérateurs déployant de la fibre à l'abonné (FTTH) leur permet de mieux dimensionner leur réseau et de se positionner sur la desserte THD de cette zone.

II.5 RELATION AMENAGEUR – NANTES METROPOLE

Nantes Métropole peut aider l'aménageur à définir le nombre de fourreaux complémentaires à construire dans une zone, dans le cas où une consultation des opérateurs autres que l'opérateur universel n'aboutit pas. Il peut aussi se reporter au chapitre IV.1 (La construction).

En tout état de cause, les plans DCE devront être soumis pour avis aux services dédiés du pôle de proximité concerné avant lancement de l'appel d'offres. Ces services pourront solliciter si besoin et en appui le service EPICE (DEP).

En ce qui concerne les relations courantes (demande d'arrêtés, surveillance des chantiers, etc.), l'aménageur procédera comme il en a l'habitude, avec les services dédiés des pôles de proximité concernés de Nantes Métropole.

Il convient de se reporter au CHAPITRE VI - pour la gestion des ICE avant rétrocession et au CHAPITRE V -pour leur rétrocession.

II.6 TABLEAU DES PROPRIETES ET DES PRISES EN CHARGES

Le tableau synthétique suivant permet de visualiser les responsabilités, prises en charge financière et propriétés des ICE selon différents cas de figure :

	Construction par un		Renforcement de réseaux	Déplacement (infra/câbles)	Déplacement (infra/câbles)	Effacement de réseaux
	Aménageur	Opérateur	Opérateur	Intérêt Voirie	Autres	Convention
Prise en charge financière	Aménageur	Opérateur	Opérateur	Opérateur	Aménageur	Cf. convention
Maître d'ouvrage	Aménageur	Opérateur	Opérateur	Opérateur	Opérateur	Cf. convention
Propriétaire	Aménageur	Opérateur	Opérateur	Opérateur	Opérateur	Cf. convention

Dans le cas de plusieurs infrastructures appartenant à plusieurs propriétaires, les ouvrages doivent être physiquement séparés.

CHAPITRE III - PRESCRIPTIONS TECHNIQUES

Ce chapitre présente les prescriptions sur le génie civil à réaliser pour concevoir des infrastructures de communications électroniques lors des travaux de voirie ou d'aménagement de zones d'activité économique et/ou d'habitat.

En effet, la réalisation de travaux sur une voirie constitue une opportunité pour mettre des fourreaux dans le sous-sol soit pour répondre à un besoin immédiat (desserte télécom d'entreprises et/ou de foyers), soit pour créer une réserve pour un besoin futur (notamment dans la perspective de déploiement de plus en plus important des réseaux très haut débit en fibre optique), soit le cas échéant pour un effacement de réseaux télécoms aériens (hors convention).

La mise en place d'ICE lors de l'ouverture de tranchées permet ainsi de rationaliser les coûts liés au génie civil, les opérateurs pouvant alors utiliser ces ICE pour déployer leurs câbles et ainsi proposer des services télécoms aux usagers.

Pour réaliser ce génie civil, un certain nombre de prescriptions sont à suivre, objet du présent chapitre.

III.1 GENERALITES

L'Aménageur et/ou le Gestionnaire d'Infrastructure doit veiller à structurer la desserte interne de la zone dont il a la charge, par un réseau de fourreaux qui devra passer au droit de chaque parcelle.

Ceci permettra notamment :

- Chaque parcelle d'une zone à aménager devra être reliée aux infrastructures de communications électroniques de la zone afin que le service universel / téléphonie (via le réseau cuivre) et également un service « très haut débit » (via un réseau fibre optique) soit accessible
- de disposer pour chaque bâtiment ou parcelle d'au moins une adduction
- à tout occupant de choisir librement son opérateur ou son fournisseur de services Télécom : services de téléphone fixe, de téléphonie mobile, de données fixe et mobiles, d'accès à Internet... avec un niveau de sécurité optimum.

Les installations souterraines sont à privilégier.

Par ailleurs, l'aménageur doit identifier – avec le concours du(es) opérateur(s) – les réseaux de collecte les plus proches et les points d'accès à ces réseaux de collecte. Cette information permettra de :

- Positionner le point de raccordement d'entrée de zone
- Etudier les moyens d'atteindre les points d'accès aux réseaux de collecte si ceux-ci sont éloignés de la zone à aménager (normalement à la charge des opérateurs mais le cas échéant des ICE, permettant de déployer les câbles depuis la zone jusqu'aux points d'accès des réseaux de collecte, peuvent être à prévoir)

III.2 LES EQUIPEMENTS DE GENIE CIVIL (INSTALLATIONS DE COMMUNICATIONS ELECTRONIQUES)

Les équipements de génie civil comprennent principalement les fourreaux et les chambres.

III.2.1 - Les fourreaux

De manière générale, il est souhaitable de prévoir en plus des fourreaux nécessaires au réseau cuivre, 3 à 5 fourreaux \varnothing 45 sur les voies primaires et 2 à 3 fourreaux \varnothing 45 sur les voies secondaires (pour les réseaux fibre optique).

Dans tous les cas (hors branchements), il sera prévu un fourreau dit « de manœuvre », qui permettra une meilleure gestion de la multitubulaire.

Toutefois, cette appréciation du dimensionnement ne peut se faire qu'au regard de la zone à desservir (typologie de la ZA, nombre et catégorie d'entreprises, appétence des opérateurs, etc.) mais également des extensions ultérieures de la zone.

Ils seront en PVC rigide, de \varnothing 42/45 et \varnothing 60 assemblés par collage et aiguillés avec une aiguille nylon imputrescible après le passage préalable d'une ogive.



Dans certains cas, et sur avis de Nantes Métropole, ils pourront être en TPC de diamètre 80 ou 100 mm (sous-tutable), également aiguillés.

Le grillage avertisseur à poser au-dessus des fourreaux sera de couleur verte et disposé sur toute la largeur des fourreaux.

III.2.2 - Les chambres de tirage

Les chambres de tirage sont destinées à trois usages :

1. le tirage en ligne de câbles de fibres optiques
2. la dérivation ou l'attente d'un départ futur
3. le raccordement d'un bâtiment

a) Dimensionnement des chambres

Nous pouvons distinguer deux classes de chambres de tirage, classe T pour emplacement sous trottoir ou parking (L0T, L1T, L2T, L3T, L4T, L5T, L6T, M2T) et classe C pour emplacement sous chaussée et parking lourd (K1C, K2C, K3C).

Le type et la taille de la chambre seront donc à définir suivant l'emplacement et le nombre de fourreaux.

Les chambres desservant les armoires (SR, etc...) devront être au minimum de type L3T.

b) Dimensions intérieures chambres :

Type	Dim. int. (cm)	Masques (norme NFP 98-050-1 -avril 06)
L0T	42 x 24 x 30	13 x 10
L1T	52 x 38 x 60	31 x 25
L2T	116 x 38 x 60	31 x 25
L3T	138 x 52 x 60	39 x 25
L4T	187 x 52 x 60	39 x 25
L5T	179 x 88 x 120	45 x 34
L6T	242 x 88 x 120	45 x 34
K1C	75 x 75 x 75	45 x 34
K2C	150 x 75 x 75	45 x 34
K3C	225 x 75 x 75	45 x 34
M2T	306 x 88 x 125	54 x 52

Extrait norme NFP 98-050-01

c) Repérage des chambres :

Dans toutes les chambres, mise en place d'une étiquette d'identification durable (gravée, sérigraphiée,..) posée sur un des voiles avec le nom et les coordonnées du gestionnaire et propriétaire de l'infrastructure, n° de téléphone,...

A titre d'exemple :

COLLECTIVITE/ORGANISME/PROPRIETAIRE DE L'INFRASTRUCTURE
ICE NM
N° DE LA CHAMBRE
TYPE DE CHAMBRE
N° DE TELEPHONE POUR RENSEIGNEMENTS

III.2.3 - Chambres en fonction des fourreaux :

La dimension de la chambre est à déterminer en fonction du nombre et de la taille des fourreaux :

- Les fourreaux doivent être insérés dans le masque de la chambre (cf. tableau dimensions intérieures chambres) en gardant un espace de 5 cm entre le radié et la génératrice basse du tube et laisser un espace de 3 cm horizontalement et verticalement entre chaque génératrice.
- Les données fournies ci-dessous peuvent varier suivant le fournisseur de la chambre.

Exemple de dimensionnement :

Chambre	Fourreaux (dimensionnement maximum)
L0T	3 Ø 45
L1T	5 Ø 45 ou 3 Ø 45 + 2 Ø 60
L2T	7 Ø 45 + 3 Ø 60
L3T	7 Ø 45 + 3 Ø 80
L4T	7 Ø 45 + 6 Ø 80 (maximum)
K1C	7 Ø 45 + 3 Ø 60
K2C	7 Ø 45 + 6 Ø 60
L5T/L6T	Très grand nombre possible
M2T	Idem, permet le raccordement de gros équipement de télécommunication, sous répartiteurs ...

Les caractéristiques techniques à respecter pour les chambres sont les suivantes :

- corps de préférence préfabriqué ou coulé en place, calculé pour résister aux charges normalisées sous chaussée ou trottoir
- cadre pour le logement de la trappe de couverture en acier galvanisé, avec ferrures de scellement permettant une mise à niveau
- trappe de couverture en plusieurs éléments (type télécom), en acier galvanisé, fonte ou cadre de remplissage. Ce tampon sera, soit de série légère sous trottoir (250 kN) ou lourde sous chaussée (400 kN).

Chaque trappe de couverture devra posséder une identification spécifique comportant le logo « **ICE** », pour Nantes Métropole, et celui de l'opérateur quand il s'agira d'un réseau privé appartenant à un opérateur.

Aucun autre logo autre que celui « ICE » ne devra apparaître sur les tampons des infrastructures rétrocédées à Nantes Métropole, sauf indications contraires.

III.2.4 - Armoires techniques

Dans le cadre de l'aménagement d'une ZAC, l'étude technique pourra définir la présence d'une armoire de sous répartition destinée à recevoir les équipements de l'opérateur. Dans ce cas, il faudra prévoir le socle d'accueil.

La position et le dimensionnement de cette armoire est à déterminer en coordination avec l'opérateur (France Télécom dans le cas du service universel) et le maître d'œuvre de l'aménagement de l'espace public du fait de l'emprise conséquente de l'élément (à titre d'exemple, une telle armoire pourra être raccordée par 15 fourreaux PVC Ø 60 dans une chambre de tirage type M2T).

Dans le cadre d'une intégration de l'armoire dans un bâtiment existant ou futur, l'ouvrage devra être accessible 24h/24h et 7 j/7 j et clairement identifiable depuis l'espace public.

Une attention particulière sera à apporter au phasage de travaux, les parcelles n'étant pas systématiquement livrées en même temps, il se peut qu'il y ait besoin de réaliser une armoire de sous répartition provisoire ; or le coût de déplacement de l'équipement et des raccordements pour ce type d'ouvrage peut s'avérer très élevé.

La distance maximum autorisée entre la chambre et l'armoire est de 5 m.

Ces dispositions valent également pour tout autre élément télécom (local préfabriqué de type shelter...).

Par ailleurs, afin de prendre en compte le développement des réseaux Très Haut Débit en fibre optique, il est recommandé de prévoir un emplacement pour accueillir un local technique pour les équipements des opérateurs télécoms. Cet emplacement peut prendre la forme dans un premier temps d'une réserve foncière mobilisable. Cet emplacement doit être positionné à proximité de la chambre de raccordement de la zone ou tout au moins être relié via l'infrastructure télécom déployée (et disponible) à cette chambre. Le positionnement de cet emplacement pourra faire l'objet d'information auprès des opérateurs télécoms et d'avis de leur part.

A noter que dans le cadre du label « Zone d'activité Très Haut Débit » (cf. CHAPITRE VII -), les prescriptions minimales recommandées sont d'une réserve foncière d'une surface minimum de 4m² dont la plus petite dimension ne pourra être inférieure à 1m. Cependant, le dimensionnement dépend fortement de la taille de la zone à aménager, des demandes des opérateurs pour s'y implanter, etc.

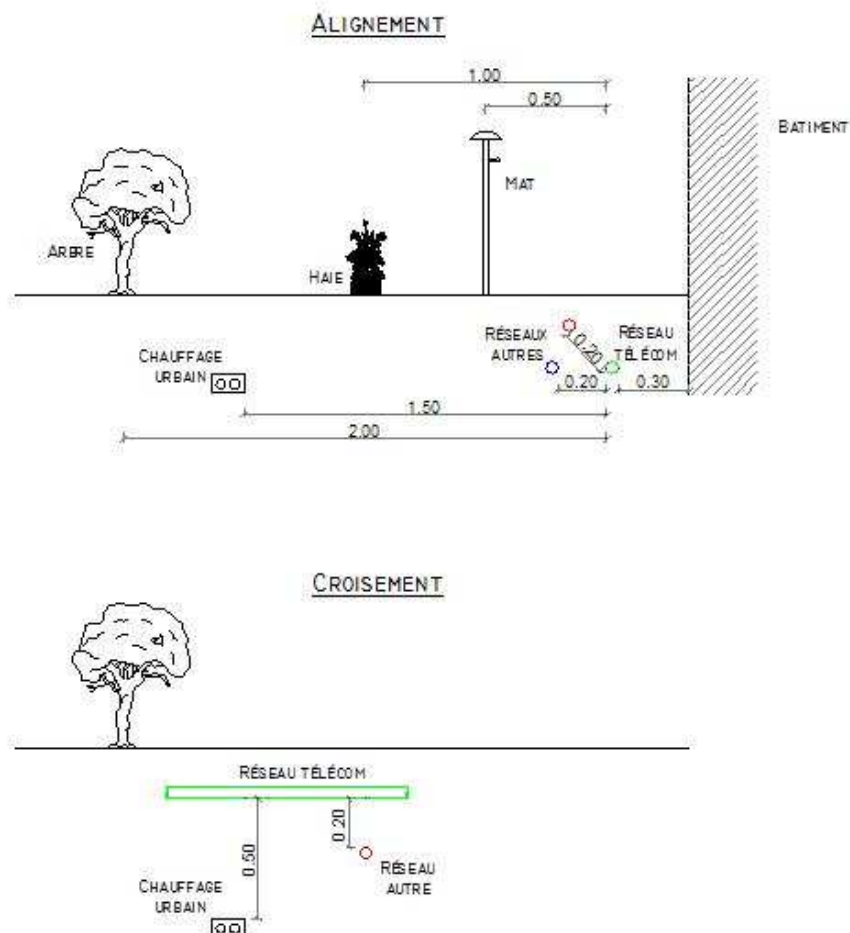
A noter qu'une alimentation électrique du local doit être possible.

III.2.5 - Positionnement des chambres et fourreaux

Dans le cas d'une convention pour conseil avec l'opérateur universel, le nombre et la position des infrastructures télécom doivent être proposés celui-ci.

Sauf ponctuellement, les fourreaux ne devront pas être placés dans des zones inaccessibles (sous mur, sous gabion ou sous toute conduite ...) et devront se situer au maximum sous trottoirs en évitant fosses d'arbres, conteneurs enterrés ou tout autre obstacle enterré.

Distance de croisement : arbre : 2 m – bâtiment 0,3 m – haie 1 m – support ligne aérienne 0,5 m – réseau GDF, EDF, télécom ou autre 0,20 m – réseau chauffage urbain 1,5 m.



Dans le cadre de travaux dans une zone d'aménagement où les parcelles ne sont pas encore toutes construites, il faudra positionner les fourreaux à une distance prenant en compte les terrassements du bâtiment (talus pour sous-sols) et les protéger contre les éventuels écrasements des chantiers environnants (ex : nacelle qui intervient sur fourreaux qui n'ont pas la couverture définitive ...).

Dans la mesure du possible, un soin particulier sera pris pour l'emplacement des chambres. En effet, le réseau de communications électroniques nécessite des interventions courantes d'entretien, et parfois d'urgence. Il est donc souhaitable que chaque intervention puisse se réaliser sans difficulté majeure (arrêt de la circulation, enlèvement de terrasse provisoire, etc.).

La distance maximum entre chambre sera de 140 m.

De manière générale, les chambres doivent être positionnées :

- à chaque dérivation,
- à chaque point de raccordement d'un site (dans ce cas, la dimension des chambres peut être plus petite, s'il n'y a pas de matériel optique à y mettre),
- à chaque changement de direction d'angle supérieur à 45° ou après plusieurs changements de direction consécutifs dont le cumul est supérieur à 45°.

Le positionnement et le nombre de chambres seront soumis à l'avis de Nantes Métropole.

III.2.6 - Les chambres de raccordement ou d'interface (chambre d'entrée de ZAC)

Ces chambres marquent la limite entre les fourreaux de l'opérateur et ceux qui sont construits par l'aménageur. Son emplacement, en limite de zone, doit obligatoirement permettre un accès aux fourreaux de la zone par n'importe quel opérateur. C'est dans cette chambre qu'un opérateur pourra amener ses fourreaux lorsqu'il souhaitera accéder aux infrastructures construites. Il est judicieux dans le cadre de l'aménagement d'une ZAE de mettre en œuvre au minimum une L4T.

Le dimensionnement des autres chambres est lié au nombre et à la taille des fourreaux (cf.III.2.2).

III.2.7 - Les prescriptions de travaux

Quel que soit le mode de pose utilisé, les spécifications relatives aux normes en vigueur (NF P98-331 et autres), et en particulier à la pose des infrastructures de communications électroniques, devront être scrupuleusement respectées (rayons de courbure, température de pose, écarts de réseaux entre eux, etc.).

Les fourreaux et les chambres devront être posés dans les règles de l'art et conformément aux prescriptions du règlement de voirie de Nantes Métropole ou du gestionnaire de la voirie.

Le raccordement des fourreaux sur les chambres devra comprendre :

- le type C enrobage béton des amorces, compatible avec les efforts futurs de tirage de câble,
- le maintien du positionnement respectif des fourreaux de chambre à chambre,
- la mise en place de bouchons dans chaque alvéole,
- le relevé précis des alvéoles.

Tous les fourreaux en attente pour des futurs raccordements devront être obligatoirement raccordés à une chambre qui pourra être de petite taille (type L1T), et donc supprimée ou remplacée dans le cadre d'une extension.

III.2.8 - Raccordement aux parcelles

Pour le dimensionnement des infrastructures nécessaires pour le raccordement des parcelles, les estimations sont les suivantes :

Pour une zone d'habitat :

- Le raccordement d'un pavillon nécessite au minimum 2 fourreaux \varnothing 42/45 débouchant dans une chambre L0T ou un regard 30x30 installé en limite du domaine public (sur propriété privée).
- Pour des collectifs, le nombre de fourreaux sera à déterminer en fonction du nombre de logements à desservir, des réseaux opérateurs (cuivre, fibre optique, câble), des besoins identifiés et de la zone concernée.

Pour une zone d'activité économique :

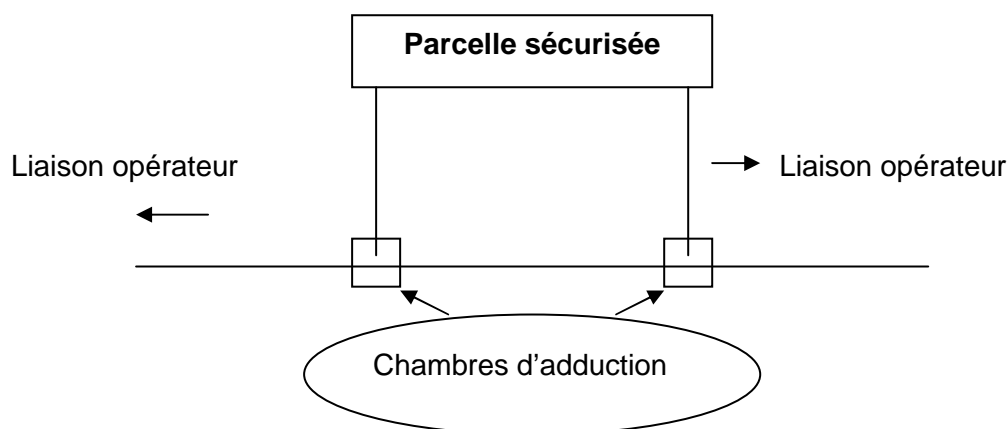
Le dimensionnement dépend de la parcelle (SHON), de l'activité, du nombre de bâtiments et/ou de bureaux, mais devra être au minimum de 3 fourreaux \varnothing 42/45.

Les fourreaux seront raccordés via une chambre (dont la dimension est fonction du nombre de fourreaux indiqué ci-dessus) située sur le domaine public ; un regard (ou chambre) en domaine privé devra être prévu le plus proche possible du domaine public (sauf si l'immeuble est à proximité du domaine public).

III.2.9 - Sécurisation / fiabilisation des parcelles

Une parcelle est dite sécurisée ou fiabilisée lorsque son accès à l'information est garanti contre une coupure à n'importe quel endroit du réseau.

Ainsi, en fonction des besoins de l'entreprise qui va s'installer sur une parcelle (notamment concernant les besoins en haute disponibilité de son système d'informations), il peut être nécessaire de prévoir une double adduction de la parcelle et/ou avec recours à deux chemins totalement différents (aucun nœud commun).



III.2.10 - Divers

L'aménagement pourra intégrer dans le cas de l'implantation de mobilier urbain sur la zone, des possibilités d'accueil d'équipement radio.

De même, l'aménageur pourra penser à la mise en place de fourreaux supplémentaires vers les parcelles où sont prévus des bâtiments de grande hauteur, susceptibles de recevoir des antennes de réseaux .

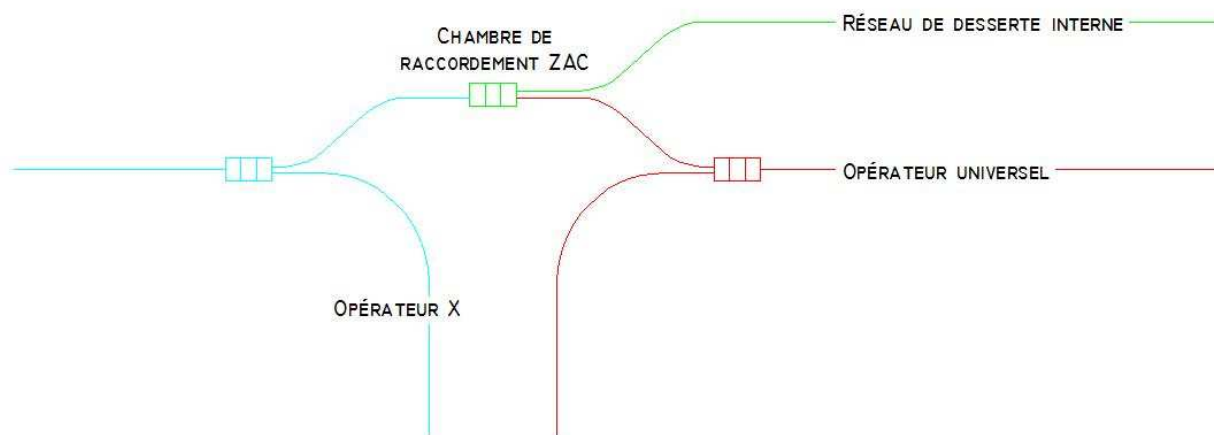
III.3 INTERCONNEXION ENTRE LES DIVERS RESEAUX DE COMMUNICATIONS ELECTRONIQUES

En matière de communications électroniques, les réseaux (câbles), sont considérés comme des réseaux « privés » et peuvent appartenir à un opérateur ou une collectivité.

La loi donne le droit à tout opérateur dûment habilité à occuper le domaine public avec ses propres infrastructures; il est alors soumis à une permission de voirie. Il devient un permissionnaire.

Il est donc important de dissocier les deux types (réseaux, infrastructures) indiqués précédemment pour comprendre correctement la logique des indications techniques qui vont suivre.

Les infrastructures ICE publiques mutualisées devront systématiquement être séparées des infrastructures et réseaux des opérateurs par une chambre ICE distincte des chambres posées sur le réseau de l'opérateur.



Règles de raccordement : les fourreaux devront impérativement être raccordés à la chambre de tirage par le masque, et non par un voile (parties latérales de la chambre), pour permettre une bonne gestion des loves de câble posés dans la chambre.

Une protection béton des fourreaux en entrée de chambre (type C), sera également réalisée après raccordement au droit de la chambre de raccordement.

III.3.1 - Les réseaux (câbles)

Dans tous les cas, les réseaux sont considérés appartenant à un seul propriétaire, celui-ci faisant son affaire des contrats concernant la gestion ou la commercialisation de ses câbles.

Il est à noter que les câbles doivent être étiquetés et /ou facilement identifiables (propriétaire) notamment lorsqu'ils empruntent des infrastructures publiques.

III.3.2 - Les infrastructures (dites « d'accueil ») ou fourreaux

Il en est de même pour les fourreaux et chambres qui appartiennent à un unique propriétaire, mais dans ce cas précis, il est nécessaire de différencier physiquement les propriétés.

Cette notion est fondamentale, car les responsabilités en matière de gestion doivent être le plus possible clairement visibles sur le terrain.

Les limites de propriété (entre des infrastructures publiques et des infrastructures privées appartenant à un opérateur) sont déterminées par les chambres (chambre d'entrée de ZAC, etc ...), d'où l'éventualité de se trouver en face de plusieurs chambres très rapprochées à installer dans un secteur restreint (chambre de raccordement publique, et chambre d'accès au réseau opérateur privé pouvant être implantées côté à côté).

III.3.3 – Raccordement des ICE aux réseaux des opérateurs

Comme indiqué au paragraphe II.4 , il est primordial d'identifier au plus tôt les points d'accès / de raccordement au(x) réseau(x) de collecte des opérateurs (notamment au réseau de FT pour le service universel mais également aux autres réseaux opérateurs pour la desserte très haut débit en fibre optique).

Par ailleurs, il conviendra d'être très vigilant quant aux impacts sur les points de raccordement de la zone au(x) réseau(x) de collecte des opérateur(s) dans les cas d'une modification / extension de la zone ou d'une évolution dans la réalisation des tranches.

Il est à noter que les coûts de raccordement entre le point d'entrée de la ZAE et le réseau de l'opérateur sont à la charge de l'opérateur. Toutefois, cette prise en charge financière peut s'avérer difficile en cas d'éloignement des points de raccordement « opérateur ». Il peut alors être intéressant d'identifier des ICE qui pourraient être posées dans le cadre d'aménagement de voiries aux abords de la ZAE.

III.4 REFERENCES :

- Guide de l'ARCEP sur « l'Équipement des zones d'activité en infrastructures de télécommunications à haut et très haut débit - Guide pour les aménageurs et pour les collectivités » :

<http://www.arcep.fr/fileadmin/reprise/dossiers/collectivites/pdf/crip-ptrep-011206.pdf>

- Guide de bonnes pratiques de l'Atelier Aménagement Numérique du CETE :

http://www.ant.developpement-durable.gouv.fr/rubrique.php3?id_rubrique=121

http://www.ant.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/2008-05-13_Bonnes_pratiques_d_ingenierie_-_Zones_d_activite_tres_haut_debit_cle2af6e6.pdf

CHAPITRE IV - CONSTRUCTION, EFFACEMENTS ET DEPLACEMENT

IV.1 LA CONSTRUCTION

La construction des réseaux de communications électroniques se fera dans les règles de l'art et en tenant compte des prescriptions indiquées au chapitre III. Les fourreaux devront être systématiquement reliés à des chambres (y compris les branchements).

Le nombre de fourreaux sera défini par l'étude d'un réseau cuivre pouvant desservir la zone, auquel seront ajoutés 3 à 5 fourreaux en fonction des besoins exprimés par Nantes Métropole.

Les branchements comporteront au minimum 2 fourreaux 42/45 (cas d'un pavillon dans une zone d'habitat) ou au minimum 3 fourreaux 42/45 pour une parcelle dans une zone d'activité économique et jusqu'à plusieurs (cf. III.2 , raccordement aux parcelles)

IV.2 LES EFFACEMENTS

Les réseaux aériens de communications électroniques et les réseaux publics aériens d'éclairage et distribution d'électricité, de régulation de trafic, étant fréquemment voisins, il est souhaitable que leur dissimulation dans un même secteur soit coordonnée.

Lorsque, de plus, ces réseaux sont disposés sur les mêmes supports, cette coordination est soumise aux dispositions de l'article L.2224-35 du Code Général des Collectivités Territoriales.

Pour mémoire, cet article est rédigé comme suit :

« Art. L.2224-35 – Tout opérateur de communications électroniques autorisé par une collectivité territoriale, par un établissement public de coopération compétent pour la distribution publique d'électricité, ou par un gestionnaire de réseau public de distribution d'électricité à installer un ouvrage aérien non radioélectrique sur un support de ligne aérienne d'un réseau public de distribution d'électricité procède, en cas de remplacement de cette ligne aérienne par une ligne souterraine à l'initiative de la collectivité ou de l'établissement précité, au remplacement de sa ligne aérienne en utilisant la partie aménagée à cet effet dans l'ouvrage souterrain construit en remplacement de l'ouvrage aérien commun. Les infrastructures communes de génie civil créées par la collectivité territoriale ou l'établissement précité lui appartiennent.

L'opérateur de communications électroniques prend à sa charge les coûts de dépose, de réinstallation en souterrain et de remplacement des équipements de communications électroniques incluant les câbles, les fourreaux et les chambres de tirage, y compris les coûts d'études et d'ingénierie correspondants. Il prend à sa charge l'entretien de ses équipements.

Une convention conclue entre la collectivité ou l'établissement précité et l'opérateur de communications électroniques fixe la participation financière de celui-ci sur la base des principes énoncés ci-dessus, ainsi que le montant de la redevance qu'il doit éventuellement verser au titre de l'occupation du domaine public. »

Il existe actuellement deux conventions cadre d'effacement de réseaux :

- une signée avec France Télécom,
- l'autre avec Numéricâble.

Ces conventions cadre définissent de manière claire, les relations entre le demandeur et l'opérateur, ainsi que les prises en charge et propriétés des infrastructures installées.

- Cas particulier d'effacements de réseaux reliés à des opérations d'aménagement :

Dans le cas de la réalisation concomitante d'un réseau à effacer avec un réseau ICE construit dans le cadre d'un aménagement, il est souhaitable que l'aménageur incite l'opérateur à installer ses nouveaux câbles dans l'infrastructure ICE construite. Cette disposition évitera la construction de deux infrastructures parallèles.

Dans ce cas, cet effacement est considéré hors programme d'effacement classique. Et l'opérateur occupera donc les infrastructures mises en place par l'aménageur et sera tenu de payer une redevance d'occupation.

IV.3 LES DEPLACEMENTS

L'occupation du domaine public est soumise aux principes de précarité, de révocabilité, d'autorisation et d'intérêt de la voirie (permission de voirie).

Le titulaire de l'autorisation d'occupation du domaine public peut donc souffrir de l'exécution de travaux entrepris par ou pour l'Administration. Pour déterminer si l'occupant a droit ou non à une indemnité, la jurisprudence prend en considération deux critères principaux tirés respectivement de l'intérêt du domaine public occupé et de la conformité des travaux à la destination du domaine.

Cette règle prévaut, aux termes d'une évolution jurisprudentielle, aujourd'hui bien établie, marquée par l'arrêt de principe du Conseil d'Etat du 6 février 1981, **Compagnie française de raffinage** : « *le bénéficiaire d'une autorisation d'occupation temporaire du domaine public doit, quelle que soit sa qualité, supporter sans indemnité les frais de déplacement ou de modification des installations aménagées en vertu de cette autorisation lorsque ce déplacement est la conséquence de travaux entrepris dans l'intérêt du domaine public occupé et que ces travaux constituent une opération d'aménagement conforme à la destination de ce domaine.* ».

Néanmoins, cette évolution a conduit le juge, d'une part à élargir la notion d'intérêt du domaine occupé et d'autre part à ne plus conditionner, de manière automatique et rigide, l'octroi ou le refus d'une indemnisation aux occupants du domaine public au caractère nouveau des ouvrages créés par les travaux publics.

Sur ce dernier point, on peut citer un arrêt du Conseil d'Etat du 6 décembre 1985, EDF-GDF c/ SNCF et société d'équipement du département de Saône et Loire, selon lequel : « *les travaux de déplacement de câbles et conduites situés dans l'emprise du pont du Pavillon ont été réalisés dans le cadre d'une opération d'aménagement urbain ; (...) s'ils ont comporté la création d'une rue nouvelle et le remplacement du pont du Pavillon par un nouveau pont situé à 80 m de l'ancien dans l'axe de la nouvelle rue, [ils] avaient pour objet l'amélioration de la voirie urbaine dans le secteur en cause, conformément à la destination de celle-ci (...) qu'ils étaient par la suite au nombre de ceux qui comportaient, pour les bénéficiaires d'une autorisation d'occupation des dépendances de cette voirie, l'obligation de déplacer sans indemnité leurs canalisations* ».

Le juge a donc globalement élargi l'assujettissement des occupants du domaine public à déplacer sans indemnité leurs réseaux.

A noter que l'urgence d'une opération de déplacement ne justifie pas que la collectivité doive assumer la prise en charge financière du déplacement d'un réseau Opérateur (intérêt du domaine public occupé et conformité des travaux à la destination du domaine). Toutefois, il est recommandé d'informer les opérateurs au plus tôt des déplacements notamment lorsque ceux-ci sont structurants et conséquents.

IV.4 CAS COMPLEXES

Par principe, afin de faciliter la gestion ultérieure de ces infrastructures, lorsqu'il y a des propriétaires futurs différents, il convient de réaliser des infrastructures différenciées (chambres et fourreaux).

Dans le cas de constructions ou déplacements de deux réseaux différents par deux intervenants différents, nous sommes en présence d'une coordination de travaux.

IV.4.1 - En cas de construction et d'effacement combinés :

- soit il y a réalisation de deux réseaux séparés conformes aux modalités de chaque cas (avec la possibilité de multiples interconnexions). Dans ce cas, les tampons de chambres auront les logos des futurs propriétaires,
- soit le nombre de fourreaux nécessaires à l'effacement est intégré à l'infrastructure unique. Dans ce cas, la convention d'effacement ne s'applique pas, l'opérateur deviendra l'occupant de l'infrastructure de la collectivité.

En effet, il n'est pas envisageable pour une gestion saine, de permettre un accès unique par des chambres communes, à des fourreaux appartenant à plusieurs propriétaires.

En cas de déplacement d'un réseau aérien dans l'intérêt de la voirie et d'un effacement, l'aménageur demandera une estimation de ce déplacement dont le coût devra être intégré en moins, dans la convention d'effacement établie avec l'opérateur. En effet, ce déplacement est à la charge de l'opérateur, et est donc à prendre en compte.

IV.4.2 - Déplacement et effacement

Le propriétaire sera l'opérateur, l'opérateur paiera les réseaux à déplacer si c'est dans l'intérêt de la voirie, l'aménageur ou Nantes Métropole dans les autres cas. Le principe de la convention s'applique pour les réseaux à effacer.

De même pour ce cas complexe, l'opérateur peut vouloir profiter de cette opération de déplacement / effacement pour renforcer son réseau. Il convient alors d'être vigilant et de bien identifier ce qui relève de l'effacement (convention avec « partage des coûts »), de ce qui relève du déplacement (à la charge exclusive de l'opérateur) voire de ce qui relève du renforcement du réseau de l'opérateur (à la charge de l'opérateur).

De même, pour tous les cas complexes (effacement et renforcement ...), se référer au tableau II.6 ci-dessus.

CHAPITRE V - RECEPTION DES OUVRAGES

V.1 CONTROLE ET CONFORMITE DES RESEAUX

Les infrastructures de communications électroniques construites par l'aménageur devront être contrôlées par mandrinage (Cf. annexe 4). Le rapport résultant de ce contrôle sera à fournir par l'aménageur à la rétrocession des infrastructures à Nantes Métropole.

L'aménageur et Nantes Métropole se réservent le droit de réaliser des contrôles inopinés sur ces infrastructures avant exploitation.

La réception des ouvrages est de la responsabilité du maître d'œuvre.

Pour la conformité des infrastructures, la présence de l'opérateur historique est conseillée lors de la réception des infrastructures (dans le cas d'une convention en conseil technique). Sans remarque faite lors de cette réception, l'opérateur peut installer ses câbles (cela vaut acceptation de l'opérateur).

V.2 REMISE DES OUVRAGES A NANTES METROPOLE

Les ouvrages réalisés devront être remis à Nantes Métropole, dans la mesure où les voiries ou espaces ont vocation à entrer dans le domaine public. Ce transfert d'ouvrages (Voirie, réseaux, EP, ICE ...) doit se conduire simultanément.

Cette remise d'ouvrage fera l'objet d'un procès-verbal de rétrocession, et de la remise d'un DIUO et d'un DOE (document des ouvrages exécutés) qui devra comprendre au minima :

1. les plans de récolement conformes aux spécifications du présent cahier des charges, réalisés conformément à la charte graphique ICE Nantes Métropole.
2. les PV de mandrinage.
3. les éléments relatifs aux matériels installés, si nécessaire.
4. éventuellement, un certificat de conformité du réseau, établi par un organisme agréé ou l'opérateur universel lorsqu'il est mandaté dans le cadre du contrat en Conseil technique.
5. l'état des occupations des fourreaux par opérateur, ou tout document permettant de connaître ses occupants et leur mètre linéaire d'occupation (occupation alvéolaire).
6. d'une manière générale, tout renseignement utile à la gestion future du réseau, en particulier pour le plan de prévention des risques existants (contraintes d'accès aux chambres).

a) Déroulement des étapes

1. travaux ;
2. contrôle des ouvrages (mandrinage, respect du cahier des charges, réalisation des masques, aiguillage, identification,...), informer Nantes Métropole de ce contrôle par le Maître d'œuvre.
3. mise en exploitation (fourniture de documents indispensables à la gestion des installations) ;
 - a. plan minute,
 - b. plan des masques

4. autorisations d'occuper les ICE délivrée par le propriétaire ou son exploitant :
 - a. le pôle si la rétrocession est officielle
 - b. l'aménageur si la rétrocession à Nantes Métropole n'est pas actée.
5. réalisation du relevé topo conformément au cahier des charges topo Nantes métropole ;
6. transmission du fichier informatique topo au service acquisition ;
7. intégration du plan dans la base topo ;
8. validation du plan topo auprès du maître d'ouvrage ayant passé la commande ;
9. transmission du fond de plan topo validé au service EPICE chargé du suivi du dossier, pour effectuer le foliotage des plans de récolement ICE ; L'entreprise pourra éventuellement établir le découpage en folios (140 ml maxi) et le soumettre au bureau d'études éclairage pour validation. Il définira les plans adjacents à rectifier, les plans à supprimer ou à créer.
10. mise à disposition des plans foliotés auprès de l'entreprise chargée des récolements ICE;
11. l'entreprise chargée du récolement effectue le report des réseaux existants conservés et construits sur les plans foliotés ;
12. transmission d'un exemplaire pour approbation au service EPICE chargé du suivi du dossier pour validation de la forme ;
13. transmission d'un exemplaire pour approbation au maître d'œuvre pour la validation du fond ;
14. tirage des plans en 2 exemplaires à remettre au service EPICE + fichiers informatiques ;
15. constitution de 2 dossiers de Remise d'Ouvrage (1 pour le service EPICE + 1 pour service chargé de la maintenance de l'ouvrage) ;
16. le jour de la rétrocession, le Maître d'Ouvrage devra fournir un état de l'occupation des ICE, conformément aux directives du service EPICE.
17. officialisation de la remise d'ouvrage par l'élaboration d'un PV de remise d'ouvrage, puis d'un PV de transfert de gestion auprès de l'exploitant.

Les originaux à rectifier sont à prendre auprès du bureau d'études EPICE de Nantes métropole chargé de la mise à jour des plans de récolement d'éclairage public.

b) Dossiers des ouvrages exécutés (DOE) et de remise des ouvrages.

Le dossier de remise d'ouvrage devra être organisé suivant le plan détaillé ci-dessous. Il est demandé que la forme du dossier, respecte ce plan cadre et qu'il soit établi sous forme de classeur.

Un DOE minute sera élaboré en associant le service EPICE, qui devra le valider avant de réaliser les exemplaires demandés.

Pour Nantes Métropole, il sera demandé :

- 1 exemplaire pour le service EPICE chargé du suivi du dossier
- 1 exemplaire par pôle de proximité
- 1 exemplaire pour le prestataire ICE

2 - Matériel

Joindre les fiches techniques du matériel, avec copie des bons de livraison

Joindre éventuellement les dossiers détaillés des matériels spécifiques

3 - Fiche d'essai

Joindre les fiches de relevés et d'essais

4 - Plans

Fournir un plan de situation et périmétral avec limite foncières de l'opération concerné par la remise des ouvrages.

Fournir les plans de récolement définitifs établis sur la base d'un relevé topographique de surface réalisé après travaux, sinon par défaut, en attendant le relevé topo, il peut être fourni les plans de récolement provisoire permettant la gestion des ouvrages

Les fichiers informatiques seront fournis :

- Au format DWG pour les originaux qui seront gérés par le service EPICE
- Pour les présentations (Génie Civil et Masques) au format Pdf

Le relevé topo sera réalisé suivant la charte du service topo de Nantes Métropole, et devra être validé par ce service avant d'être diffusé.

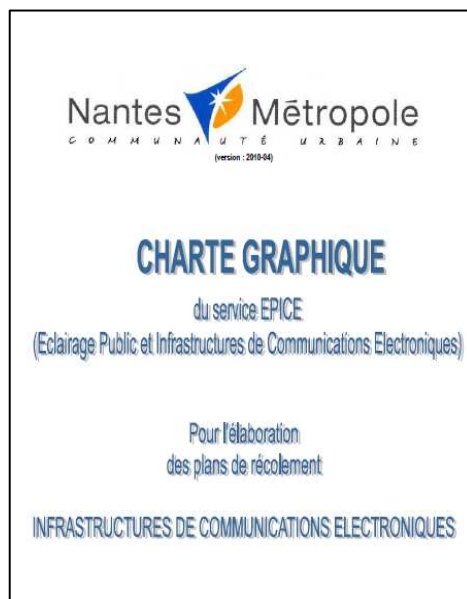
5 - PV de remise des ouvrages

Pour officialiser la remise des ouvrages, un Procès verbal de remise des ouvrages devra être établi. Les PV de réception devront être joints à ce document.

V.3 PLAN DE RECOLEMENT

a) Charte Graphique

Afin d'assurer une cohérence des documents relatifs aux ICE, une charte graphique a été initiée par Nantes Métropole. Cette charte sera régulièrement mise à jour, pour tenir compte des évolutions d'organisation, d'outil de dessin et/ou de gestion documentaire, ainsi que des éventuels besoins de SIG.



Cette charte est disponible au format Pdf auprès du service EPICE de la Direction de l'Espace Public.

Dans les articles qui suivent, les principaux éléments de cette charte y sont abordés. Pour plus de détails, il faut se référer à la charte.

b) Classification des documents.

Pour tous les travaux réalisés, le récolement est dû.

Les documents utilisés pour la gestion des réseaux ICE sont les plans de génie civil

- ✓ Ce sont des documents dessinés à l'échelle : au 1/200 pour les réseaux souterrains, avec l'emplacement des fourreaux, armoires, chambres, masques.

c) Supports et formats des plans

Voir charte graphique.

d) Cartouches et cadres sur les plans

Voir charte graphique

e) Levés Topographiques

Relevé topographique.

À la remise des ouvrages à Nantes métropole, un relevé topographique sera demandé à l'aménageur. Ce relevé topo complet sera établi en mettant à jour le relevé fourni avant travaux par le service topo de Nantes métropole. Cette mise à jour interviendra après l'exécution du projet d'aménagement, notamment pour réaliser le récolement du réseau de communication construit et existant. Il devra également apporter les corrections nécessaires aux plans existants sur l'emprise du chantier ainsi que sur les plans des voies adjacentes.

- ✓ Le report sur plan des levés topographiques est effectué au 1/200.

Relevé topographique des réseaux.

L'entreprise devra, à la demande du maître d'œuvre, faire réaliser à ses frais le levé topographique **en X-Y-Z** du réseau de communications à construire ainsi que ceux existants rencontrés lors des travaux.

Ce levé sera réalisé à **fouille ouverte**.

Ce levé sera réalisé sous forme d'informations géographiques suivant le cahier des charges ville de Nantes intitulé « **Cahier des charges pour l'élaboration des plans topographiques** » disponible auprès de la direction des informations géographiques. Le topographe retenu par l'entreprise devra prendre contact avec ce service, qui lui fournira la symbolique.

f) Procédure

Environ un mois avant la date prévue pour la réception des travaux, le maître d'œuvre effectue la demande de relevé topo auprès de son maître d'ouvrage.

- Lorsque le Maître d'ouvrage est Nantes métropole, la demande doit être formulée auprès du service acquisition qui va suivre l'exécution de cette prestation. La prise en charge financière incombe au service maître d'ouvrage de l'opération.
- Lorsque le maître d'ouvrage n'est pas Nantes métropole, la demande de relevé topo devra être conforme au cahier des charges topo de Nantes métropole, pour qu'il soit intégrable dans la base de données Topo.

g) - Numérisation des plans existants

Un plan existant pourra être à numériser. Cette prestation devra comprendre le report du fond de plan, le report des réseaux existants et le récolement des travaux exécutés.

CHAPITRE VI - EXPLOITATION AVANT RETROCESSION

VI.1 INTERVENTION SUR INFRASTRUCTURE TELECOM

S'entend toute intervention pour câblage, modification et création sur l'infrastructure de Télécommunication électronique. La réalisation ne devra en aucun cas altérer physiquement les câbles, les fourreaux, chambres, plaques, armoires existantes. Toute dégradation devra être immédiatement prise en charge par l'intervenant pour réfection à l'identique.

VI.2 LA GESTION DES FOURREAUX AVANT RETROCESSION

De fait, c'est le propriétaire qui gère ses infrastructures. L'aménageur a donc la responsabilité de la gestion de ces infrastructures, jusqu'à la remise des ouvrages à la collectivité.

La gestion comprend le maintien en état des infrastructures de génie civil (fourreaux, chambres, armoires, ...), mais également la gestion des occupants des fourreaux.

La gestion des occupants (des fourreaux et/ou alvéoles) se caractérise au mieux par :

- la prise en charge des demandes des opérateurs

- la détermination des alvéoles attribuées en fonction du parcours demandé ou bien l'accord donné au futur occupant pour une installation selon les règles suivantes : l'occupant se doit d'utiliser les alvéoles les plus basses possibles, de ranger ses câbles le long d'une paroi afin de ne pas limiter l'utilisation ultérieure du réseau et d'étiqueter ses câbles dans chaque chambre afin d'en faciliter l'identification. Par ailleurs, l'occupant devra remettre au gestionnaire un plan du cheminement emprunté, avec le positionnement des chambres traversées et un relevé des alvéoles de chaque chambre empruntée, avec l'identification de l'alvéole utilisée (photo des masques).
- l'établissement d'un état contradictoire, au minimum par la collecte des éléments nécessaires à la connaissance des parcours et des occupants dans les infrastructures concernées.

Les documents relatifs à cette occupation à la date de rétrocession seront exigés lors de la remise d'ouvrage à Nantes Métropole.

CHAPITRE VII - LE LABEL ZONE D'ACTIVITES TRES HAUT DEBIT

La création d'un label « Zone d'Activité Très Haut Débit » caractérisant l'existence de conditions favorables à la présence d'une offre très haut débit a été décidée dans le cadre du plan « France numérique 2012 », Action n°13 : « Créer un label d'État d'ici au premier semestre 2009 afin d'identifier les zones d'activités qui seraient pré équipées en réseaux à très haut débit, afin d'augmenter l'attractivité des territoires.» Le label a pour but de permettre de valoriser les initiatives des aménageurs de zones d'activité et des collectivités locales ainsi que d'attirer de nouvelles activités économiques et entreprises sur ces zones.

Ainsi, ce label traduit que :

- chaque entreprise de la ZA, peut être raccordée par une liaison en fibre optique à 100 Mbit/s symétrique
- la concurrence est effective sur la zone d'activité et les entreprises peuvent choisir entre plusieurs opérateurs et le cas échéant en changer.

A noter que ce label est géré par la DGCIS (Direction Générale de la Compétitivité, de l'Industrie et des Services) placée sous l'autorité du Ministère de l'Economie, de l'Industrie et de l'Emploi.

L'attribution du label ZA THD se fait après dépôt et examen d'un dossier de candidature pour une période d'attribution de 3 ans (renouvellement possible).

VII.1 OBJECTIF DU LABEL

Ce label a pour objectifs de :

- Répondre aux besoins croissants de débit.
- Donner aux entreprises dans leur décision d'implantation une visibilité satisfaisante en matière d'accessibilité au très haut débit : les entreprises peuvent choisir une zone pour s'implanter grâce à la mise à disposition d'informations garanties en matière d'accessibilité aux réseaux de communication à très haut débit.
- Garantir aux entreprises déjà présentes de pouvoir bénéficier d'offres concurrentielles très haut débit (perspectives d'optimisation de leur accès Internet)

VII.2 CRITERES D'ELIGIBILITE

Les critères et niveaux d'exigence pour la labellisation sont les suivants :

- Pour la collecte : Présence d'au moins un opérateur de collecte
- Pour la desserte :
 - o Existence d'infrastructures passives (fibre noire ou fourreaux) permettant une concurrence de long terme entre au moins 3 opérateurs de boucle locale optique si aucune offre de gros de services (bande passante) n'existe et entre au moins 2 opérateurs si l'offre existe

- Présence proche de chaque parcelle de point d'adduction du réseau (chambres)
 - Sur l'infrastructure : disponibilité et capacité à héberger plusieurs opérateurs :
 - un espace pour l'installation d'un local technique (hébergement d'équipements)
 - des chambres d'entrée de zone
 - des chemins de vide (fourreaux) ou des chemins optiques (fibres noires) disponibles
 - la présence d'au moins deux opérateurs connectés à la zone et s'engageant à répondre rapidement à une entreprise de la zone souhaitant un accès très haut débit (fournir une offre de service à un débit minimum de 100 Mbit/s).
- Deux options supplémentaires
- Infrastructures redondantes (haute disponibilité) : le raccordement de la ZA par 2 réseaux de collecte possédant 2 chemins différents
 - Présence d'une offre de fibre optique activée : garantir aux entreprises un raccordement rapide, à des débits entre 2 et 100 Mb/s (à destination des TPE/PME).

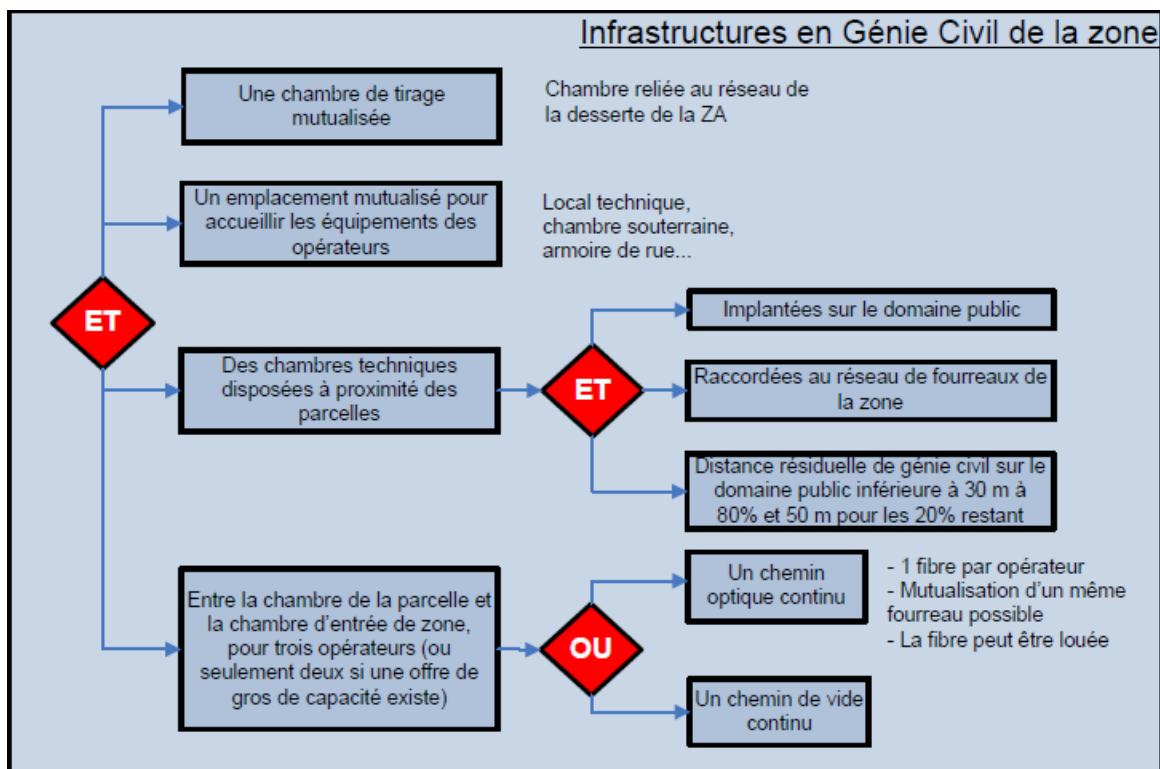


Figure 3 : Exigences sur l'infrastructure - Cahier des Charges - Label ZA THD (Source DGCIS)

Pour toute information précise sur ce label, se référer au site dédié :
<http://labelzathd.ataraxie.fr/minefe/> ainsi qu'au cahier des charges associé.

CHAPITRE VIII - AMENAGEMENT D'UN LOTISSEMENT RESIDENTIEL

Lors de l'aménagement d'une zone d'habitat, il est également recommandé de la desservir en infrastructures de communications électroniques. En effet, de nombreux opérateurs développent ou ont prévu de développer dans les années à venir des réseaux très haut débit en fibre optique jusqu'aux foyers (FTTH ou « Fiber to the Home »).

Afin de faciliter et/ou préparer l'arrivée du très haut débit pour le grand public, il est donc important de mettre en place des ICE en particulier dans les zones dites moins denses où les coûts de déploiement de la prise FTTH sont plus élevés et deviendraient prohibitifs si aucun génie civil n'était disponible pour les opérateurs.

Il est possible de s'appuyer sur la fiche technique éditée par le Point d'appui national « Aménagement Numérique des Territoires » ([CETE de l'Ouest](#), Ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement) :

http://www.ant.developpement-durable.gouv.fr/article.php?id_article=389&var_recherche=ing%E9nierie+lotissement

Pour information, dans le cadre de l'aménagement d'une zone d'habitat et/ou d'une zone d'activités, il conviendra d'informer les promoteurs immobiliers de leurs obligations (ou fortes recommandations) à pré-fibrer les immeubles de logements et ou de bureaux ou au minimum de prévoir des gaines techniques suffisantes pour la desserte interne du bâtiment en câble optique.

CHAPITRE IX - ANNEXES

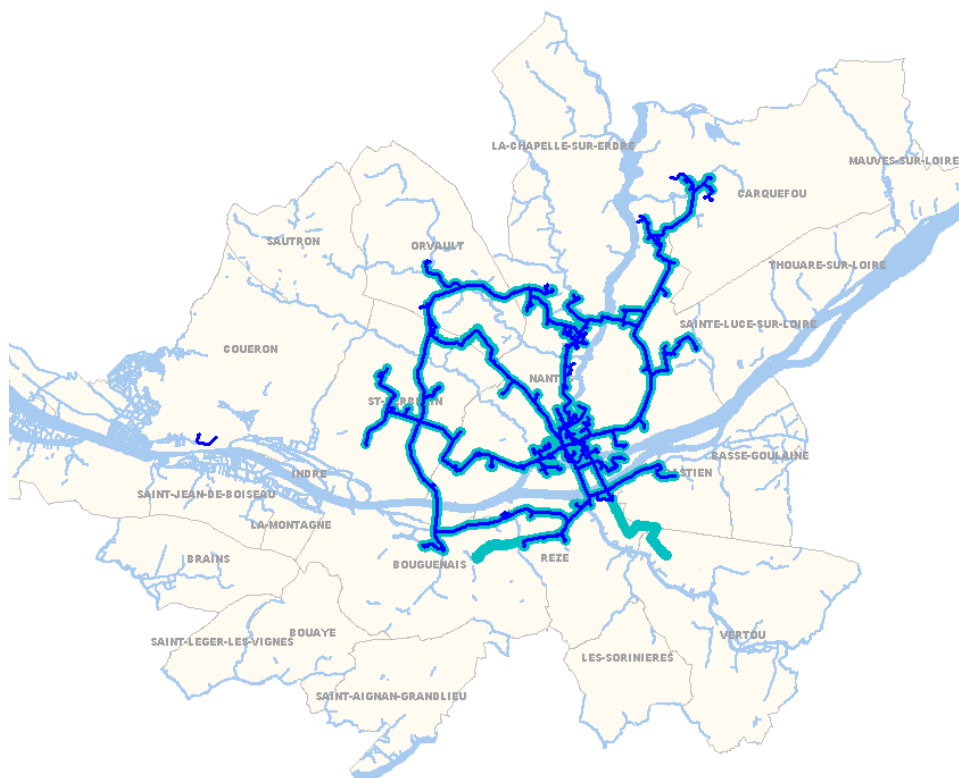
IX.1 ANNEXE 1 : RESEAU O-MEGA

Le réseau O-Mega est également un Réseau d'Initiative Publique. Les Réseaux d'Initiative Publiques (RIP) sont des réseaux physiques construits par des collectivités territoriales, le plus souvent par des régions (Gigalis), ou des communautés urbaines (O-Mega). Il doit y avoir une cohérence entre ces réseaux.

Le réseau O-Mega est un réseau indépendant de communications électroniques à haut débit fédérant des acteurs de l'agglomération nantaise, séparés autant institutionnellement que physiquement (il n'y a pas d'interconnexion entre chaque entité présente, bien qu'il existe plusieurs entités dans un même câble).

Ce réseau O-Mega intègre donc :

- une partie dédiée aux Collectivités regroupant, entre autres, Nantes Métropole et ses communes, quelques SEM (TAN, NGE, Nantes Habitat, etc...),
- une partie dédiée à l'Enseignement Supérieur et Recherche (Universités, Ecoles d'ingénieur, etc..). Cette partie de réseau est reliée au réseau national RENATER,
- une partie dédiée à la Santé regroupant CHU, Etablissement Français du Sang, et quelques cliniques,
- une partie dédiée aux réseaux privés du Conseil Général de Loire Atlantique et du Conseil Régional des Pays de la Loire.
- une partie louée à divers opérateurs dans le cadre de contrats de location de fibres optiques. Cette location est acceptée sous conditions techniques particulières et sous condition de disponibilité.



Ce réseau de communications électroniques à haut débit comprend actuellement près de 200 km de câbles, correspondant à environ 13 500 km de brins de fibres optiques construits sur l'ensemble du territoire communautaire.

IX.2 ANNEXE 2 : LE SERVICE UNIVERSEL (20 AOUT 2008)

Le Service Universel (articles 20-30 et suivants du Code des Postes et Communications Electroniques)

Parallèlement à l'ouverture à la concurrence réalisée en 1997, un service universel a été mis en place.

Il comprend :

1. Un service de téléphonie de qualité à prix abordable (art.35).
2. Ce service assure l'acheminement des communications électroniques à des débits suffisants pour permettre l'accès à internet.
3. L'opérateur chargé du service universel est tenu de raccorder les personnes lui faisant la demande. En contrepartie des obligations imposées, un fonds de service universel assure le financement des coûts. Ce fonds est alimenté par les autres opérateurs.

On peut noter que les services à haut débit ne sont pas compris dans le périmètre du service universel.

Ce service est attribué au terme d'un appel à candidature. C'est ORANGE (France Télécom) qui est opérateur du service universel jusqu'en 2016.

En conséquence, les collectivités n'ont pas d'obligation de construire d'infrastructure et de réseaux de communications électroniques afin de les mettre à disposition de l'opérateur en charge du service universel. De plus, l'opérateur chargé du service universel ne peut bénéficier d'un accès privilégié à de telles infrastructures lorsqu'elles existent.

IX.3 ANNEXE 3 : CONTROLE PAR MANDRINAGE

La réception des fourreaux est réalisée après la finition complète de la liaison.

C'est à dire en particulier, et impérativement après la pose des chambres et avant la pose des supports à fibre optique.

Avant de procéder à ces contrôles il appartient à l'Entrepreneur de nettoyer toute l'installation.

Après raccordement, les fourreaux sont soumis à des tests de pression, d'étanchéité et de mandrinage.

A l'issue de l'installation, les fourreaux doivent être mandrinés.

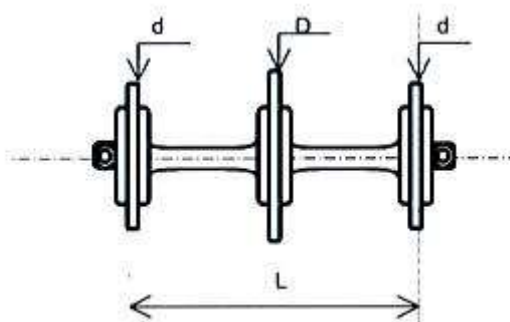
Il conviendra de vérifier que chaque fourreau de la multitubulaire permet le libre passage du calibre figurant ci-contre.

Ce calibre est constitué d'une tige L comportant un disque central plein qui est le gabarit de diamètre D et aux extrémités deux disques pleins de diamètre d.

Le déplacement du calibre est assuré par un des procédés suivants :

- Il peut être propulsé à l'aide d'air comprimé, la pression maximale étant de 7 bars et le débit maximal de 3 500 litres par minute. Dans cette hypothèse le mandrin peut être muni de jupes souples afin d'en assurer l'étanchéité et de faciliter la propulsion.
- Il peut être tracté à l'aide d'un filin ou poussé à l'aide d'aiguilles. L'effort maximal de traction ou de poussée étant de 100 daN.

Les valeurs de D, d et L sont indiquées dans le tableau ci-après pour chaque type de fourreaux.



TYPE	φ 33 x 27	φ 40 x 33	φ 50 x 41.8	φ 63 x 51.4	φ 90 x 76.8
D (mm)	22	28	36	44	68
d (mm)	16	26	32	40	64
L (mm)	90	90	150	150	150

La pression et le débit pour la propulsion du calibre doivent être régulés.

Précautions à prendre pour le mandrinage :

L'extrémité de sortie doit être prolongée par un dispositif de récupération et d'amortissement du furet et du mandrin.

Le personnel doit être écarté de l'extrémité de sortie du furet pour éviter tout accident.

Toutes les dispositions d'ordre réglementaire concernant l'usage de l'air comprimé doivent être respectées.

Essais d'étanchéité des fourreaux

A l'issue des tests de mandrinage, lorsqu'ils sont satisfaisants, les fourreaux doivent être testés en étanchéité.

La pression de test d'étanchéité des fourreaux doit être de 1 bar. Elle doit se faire par section continue entre deux chambres selon la procédure suivante.

Conditions d'essais :

1. Mise en pression à 1.1 bar,
2. Equilibrage thermique de l'air contenu (durée établie selon les conditions climatiques),
3. Ajustage de la pression à 1 bar,
4. Relevé de la pression par manomètre étalon,
5. Contrôle de la pression après 4 heures.

Sanction : La chute de pression doit être nulle.

Si une très faible perte de pression est détectée l'essai peut être prolongé (ex : pour compenser un problème d'équilibrage).

Si la chute de pression est importante, la fuite doit être détectée et réparée (ex : un manchon de raccordement des fourreaux défectueux ou mal installé. Il est important d'avoir repéré la position de ces manchons lors de la pose. En général la fuite se situe au raccordement des fourreaux).

Enregistrement

Les résultats des essais d'étanchéité et de mandrinage doivent être enregistrés sur des procès verbaux (PV) qui seront ensuite transmis aux utilisateurs de l'installation pour acceptation.

Un PV de tests de mandrinage et d'étanchéité sera rempli pour chaque section entre 2 chambres. Les résultats non conformes seront répertoriés sur une fiche de non-conformité.

Les formats types de ce PV et de la fiche de non-conformité sont joints ci-après (2 pages).

IX.4 ANNEXE 4 : GENIE CIVIL ALLEGE

- Se référer aux normes suivantes :

Norme XP P98-333 (juin 2009) sur les tranchées de faibles dimensions

Les autres normes en vigueur : NF P98-331 (tranchées traditionnelles), NF P98-332 (inter-distances)

- Informations relatives aux tranchées de faibles dimensions :

http://www.ant.developpement-durable.gouv.fr/article.php3?id_article=392

Annexe 4 : Principes de construction

IX.4.1 - Spécifications techniques :

Tuyaux en PVC (gris) : les fourreaux seront en PVC juxtaposés et constitueront un ouvrage normalisé. Ces tuyaux sont livrés en barre de 6 m (à coller).

Type	Diamètre extérieur nominal (mm)	Diamètre intérieur nominal (mm)	Observations
PEHD	22.0	18.0	
	26.0	21.6	
	31.0	25.0	
	33.0	27.0	
	40.0	32.6	
	50.0	40.8	
	60.0	51.0	Sous-tubage possible
PVC	28.0	25.0	
	33.0	30.0	
	40.0	34.0	
	45.0	41.4	
	50.0	42.6	
	63.0	53.6	
	75.0	64.0	Sous-tubage possible
	90.0	76.8	

Les raccords, ensemble, de deux tuyaux de diamètre ou matière différents, est interdit. Ce genre de raccordement nécessite la pose d'une chambre servant de jonction.

Bouchons obturateurs : ils sont placés aux extrémités de chaque fourreau d'une infrastructure, afin d'éviter les infiltrations ou leur bouchage.

Grillage avertisseur (vert) : il est à poser à 20 cm au-dessus des tuyaux et ce sur toute leur largeur.

IX.4.2 - Chambres sous trottoirs :

- Type L0T (taille maxi de la conduite 3 Ø 45) : pour remplacer les regards 30x30 lorsqu'il est possible de les placer en domaine privé
- Type L1T (taille maxi de la conduite 5 Ø 45 ou 3 Ø 45 + 2 Ø 60) : sert à raccourcir les grandes longueurs de conduite et à éviter les courbes trop prononcées
- Type L2T (taille maxi de la conduite 7 Ø 45 + 3 Ø 60)
- Type L3T (taille maxi de la conduite 7 Ø 45 + 3 Ø 80)
- Type L4T (taille maxi de la conduite 7 Ø 45 + 6 Ø 80)

Ces chambres sont destinées à recevoir les derniers équipements sur domaine public. Les armoires type borne pavillonnaire y sont rattachées ; c'est généralement sur ces chambres qu'aboutissent les adductions de riverains.

- Type L5T, L6T, M2T : ces chambres sont destinées à recevoir une quantité importante de fourreaux. Elles sont le point de jonction de plusieurs canalisations, c'est dans ce type

de chambres que se divisent les gros câbles. Les Sr ou SRA (armoire de sous-répartition) y sont rattachées ainsi que tous les équipements de communications électroniques.

IX.4.3 - Chambres sous chaussée :

Lorsque les contraintes imposent de placer les chambres sous chaussée.

- Type K1C : remplace les L1T et les L2T,
- Type K2C : remplace les L3T et les L4T,
- Type K3C : remplace les L5T et les L6T.