

# Annexe 7

## Spécifications Techniques d'Accès au Service

Service Optimum Ethernet Lan

# table des matières

article 1- introduction .....	4
Article 2 - Présentation du service Optimum Ethernet Lan.....	5
2.1. les éléments du service .....	5
2.2. principes de fonctionnement du service.....	6
2.2.1. MTU .....	7
2.2.2. OAM Ethernet .....	7
2.2.3. autres types de trames.....	7
Article 3 - l'accès au service .....	7
3.1. le Raccordement PoP Opérateur.....	7
3.2. l'Accès du Site Extrémité .....	8
3.2.1. Interface de service sans EAS.....	8
3.2.2. Interface de Service avec EAS .....	9
3.3. Débits et profils de CoS à l'Accès.....	11
3.3.1. Débits de l'Accès.....	11
3.3.2. Classes de Service (CoS) .....	11
3.3.3. profils de CoS .....	12
3.4. gestion des Vlan .....	12
3.4.1. VLAN stacking .....	13
3.4.2. niveaux de Vlan.....	13
3.4.3. VLAN de livraison sur le Raccordement.....	13
3.5. traitement des trames avec marquage dot1p .....	14
Article 4 – Desserte Interne .....	14
4.1. Raccordement client sur un Point de Branchement Extérieur .....	15
4.2. Raccordement client sur un Point de Branchement intérieur.....	15
4.3. Desserte Interne du Site Client Final .....	16
Annexe A - normes et standards applicables au Service .....	19
Annexe B - conditions générales d'environnement des services de transport de données d'Orange .....	20
Annexe C - terminologie .....	28
Annexe D - valeurs indicatives de performances des Classes de Service .....	29

## liste des figures

Figure 1 : synoptique d'architecture du Service.....	6
Figure 2 : architecture fonctionnelle du Service.....	7
Figure 3 : collecte des accès sur un raccordement Core Ethernet Lan.....	7
Figure 4 : collecte des accès sur un raccordement Core Ethernet Entreprises.....	8
Figure 5 : VLAN Stacking.....	13
Figure 6 : Raccordement sur un Point de Branchement Extérieur .....	15
Figure 7 : Raccordement sur un Point de Branchement Intérieur .....	16
Figure 8 : raccordement côté Client Final sans EAS .....	17
Figure 9 : raccordement côté Client Final avec EAS .....	18

## article 1- introduction

Ce document définit les Spécifications Techniques d'Accès au Service (STAS) du service Optimum Ethernet Lan, ci-après dénommé « le Service ».

Ce document décrit notamment :

- L'interface permettant l'interfonctionnement entre les équipements de l'Opérateur et les équipements Orange donnant accès au Service,
- Les fonctionnalités mises en œuvre pour fournir le Service,
- Les prestations à la charge de l'Opérateur.

Le document principal comprend les annexes suivantes :

- Annexe A : normes et standards applicables au Service
- Annexe B : conditions générales d'environnement des services de transport de données d'Orange
- Annexe C : terminologie
- Annexe D : valeurs indicatives de performances des Classes de Service

L'annexe B décrit les conditions générales qui s'appliquent à l'installation dans les locaux de l'Opérateur ou d'un tiers désigné par Lui, des équipements d'Orange nécessaires à la fourniture d'un service de transport de données. Si la fourniture du Service Optimum Ethernet Lan requiert des conditions d'environnement particulières, elles sont précisées dans ce document STAS.

Cette offre s'appuie sur une Boucle Locale Optique dont le déploiement dans le réseau est mutualisé avec celui de FTTH.

Cependant les Accès produits dans le cadre de ce déploiement conjoint le sont sur des fibres optique dédiées à l'Offre. Les fibres ainsi produites ne rentrent pas dans le cadre des fibres FTTH réalisées en cofinancement.

## Article 2 - Présentation du service Optimum Ethernet Lan

### 2.1. les éléments du service

Le Service est une offre d'accès et de collecte de trafic issu de Sites Extrémités vers un Point de Présence (PoP) de l'Opérateur via le réseau de collecte IP/MPLS d'Orange.

Le Service est constitué par

- des **Accès** qui relient le Site Extrémité client final au réseau d'Orange : l'Accès est caractérisé par un support optique mono fibre, le type d'Interface de Service, le débit et le profil de Classes de Service (CoS) de l'Accès.

Les Accès ne peuvent pas communiquer directement entre eux ; un rebond par le PoP Opérateur est nécessaire. Le rebond est effectué sur un équipement de l'Opérateur.

L'Interface de Service est de type Gigabit Ethernet avec ou sans EAS Orange

L'Accès est dédié au Service, il ne peut cohabiter avec aucune autre offre.

- en option, des collectes lorsque l'accès et le raccordement de collecte de cet accès sont situés dans des régions Ethernet différentes.

Les options de collecte proposées dans le cadre de l'offre sont :

- la collecte nationale en France métropolitaine
- la collecte DOM vers métropole pour les Régions Ethernet des zones Caraïbes ou Océan indien avec la collecte métropole vers DOM pour les sites de la métropole
- avec la collecte intra Caraïbes entre les Régions Ethernet Guyane, Martinique, Guadeloupe, Iles du Nord
- avec la collecte intra Océan indien entre les Régions Ethernet Réunion et Mayotte.

Le Raccordement utilisé dans le cadre de l'offre est le raccordement Core Ethernet Lan, ou le raccordement Core Ethernet Entreprises lorsque celui-ci est mutualisé avec les accès CELAN. Ainsi, il est souscrit au titre du contrat Core Ethernet Lan ou Core Ethernet Entreprises.

Un Accès est livré sur un unique Raccordement.

La collecte du trafic est réalisée sur un raccordement au niveau régional , national ou via une collecte métropole DOM ou intra DOM. Lorsque celle-ci est réalisée au niveau national, ou via une collecte disponible avec les DOM, l'option de collecte correspondante est souscrite au titre du contrat de l'offre.



Figure 2 : architecture fonctionnelle du Service

### 2.2.1. MTU

La taille maximale autorisée des trames Ethernet dans le réseau Orange est :

Support Accès	en octet
optique Port 1G, Accès < 200M	1796
optique Port 1G, Accès ≥ 200M	2052
optique Port 10G	9000

Toute trame Ethernet de taille supérieure aux MTU indiquées ci-dessus est détruite dans le réseau d'Orange.

### 2.2.2. OAM Ethernet

Le Service est transparent aux messages OAM Ethernet Connectivity Fault Management (802.1ag) « Continuity Check », « Loopback » (cette transparence est valable pour les niveaux 3 à 7 et si le trafic est marqué VLAN).

### 2.2.3. autres types de trames

En particulier, le Service n'est pas transparent aux trames Pause, ainsi qu'aux trames 802.3.

## Article 3 - l'accès au service

### 3.1. le Raccordement PoP Opérateur

Le Raccordement supporte les flux échangés entre le PoP Opérateur et les Sites Extrémités situés dans les différentes Régions collectées. Le Raccordement est constitué d'une ou plusieurs paires de fibres optiques.

Les possibilités de collecte d'un accès sur un raccordement sont représentées ci-dessous :

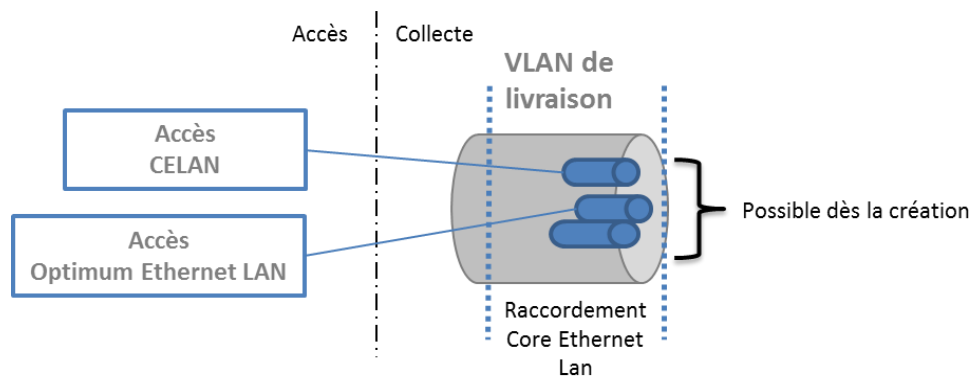


Figure 3 : collecte des accès sur un raccordement Core Ethernet Lan

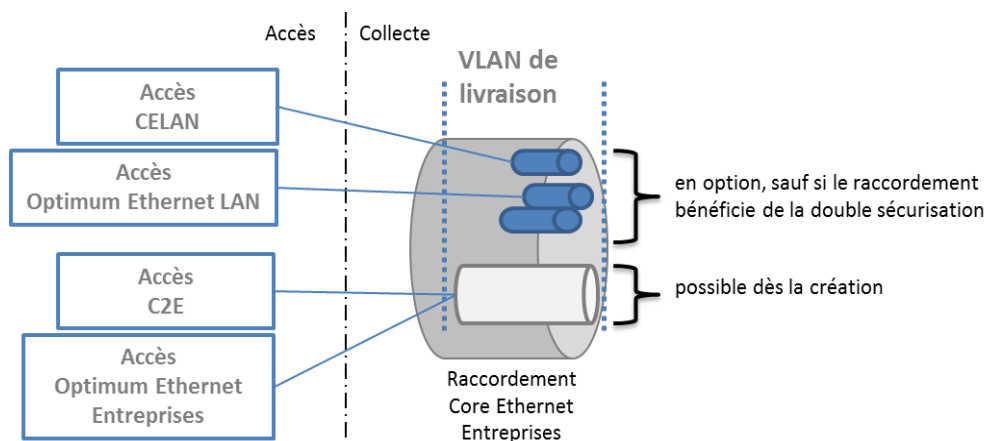


Figure 4 : collecte des accès sur un raccordement Core Ethernet Entreprises

Les spécifications techniques des raccordements sont décrites dans les STAS des contrat Core Ethernet Lan et Core Ethernet Entreprises lorsque la mutualisation sur ce raccordement est activée au titre du contrat C2E.

Le tableau ci-dessous résume les possibilités de mutualisation au niveau des raccordements entre les offres Optimum Ethernet et Core Ethernet.

	Raccordement Core Ethernet Entreprises	Raccordement Core Ethernet LAN
<b>Accès Core Ethernet Entreprises</b>	OUI	NON
<b>Accès Core Ethernet LAN</b>	OUI	OUI
<b>Optimum Ethernet Entreprises</b>	OUI	NON
<b>Optimum Ethernet LAN</b>	OUI	OUI

### 3.2. l'Accès du Site Extrémité

L'Accès du Site Extrémité est caractérisé par son support de transmission et son Interface de Service.

Les Interfaces de Service proposées sur les Accès optiques sont du type Gigabit Ethernet avec ou sans installation d'un EAS Orange.

#### 3.2.1. Interface de service sans EAS

Type de fibre optique (*)	Longueur d'onde nominale (nm)		Plage de puissance optique en sortie		Plage de puissance optique en entrée		Budget optique
	Tx	Rx	Min dBm	Max dBm	Min dBm	Max dBm	
Monomode (mono-fibre) <b>1GE</b> 10 000 m	1490	1310	-9	-3	-19,5	-3	10,5
Monomode (mono-fibre) <b>1GE</b> 40 000 m	1550	1310	-6,5	0	-23,5	0	17
Monomode (mono-fibre) <b>10GE</b> 10 000 m	1330	1270	-8.2	0.5	-14.4	0.5	6.2
Monomode (mono-fibre) <b>10GE</b> 40 000 m	1330	1270	0	5	-20	-7	20

(\*) Le type de fibre optique / SFP retenu pour produire l'Accès sans EAS, en fonction du budget optique constaté, sera communiqué à l'Opérateur en phase de production afin de lui permettre d'équiper son propre EAS en conséquence.

La fonctionnalité "auto-négociation" ne doit pas être mise en œuvre sur l'interface Ethernet optique sans EAS Orange. Elle doit être configurée en 1000 Full Duplex.

### 3.2.2. Interface de Service avec EAS

L'EAS nécessite une alimentation électrique de 230 V AC avec une puissance de l'ordre de 10 W et ses dimensions sont communiquées à l'opérateur à sa demande.

Les Interfaces Ethernet RJ45 proposées sont décrites dans le tableau ci-dessous

Type d'interface de service	Portée (mètres)	Type de connecteur	Impédance	Type de câbles à utiliser
1000 Base-T (compatible 100base-TX)	90	ISO 8877 (RJ 45)	100 ohms	UTP 6

**Tableau des caractéristiques de l'Interface de Service de type Ethernet RJ 45**

La fonctionnalité «auto négociation» est mise en œuvre sur l'interface Gigabit Ethernet RJ45 de l'EAS Orange.

Les Accès avec EAS ne sont proposés qu'avec Interface de Service Gigabit Ethernet. La mise en place d'une interface Fast Ethernet sur l'équipement du client final reste toutefois compatible avec l'interface Giga Ethernet RJ45 pour les débits inférieurs ou égaux à 100Mb/s. Au-delà de 100Mb/s, l'interface GE est requise sur l'équipement du client final.

Les caractéristiques physiques des Interface de Service de type Gigabit Ethernet optiques sont résumées dans le tableau ci-dessous.

Débit Accès	Type d'interface de service	Type de connecteur	Type de fibre optique	Longueur d'onde	Puissance Émission Min / max	Sensibilité en réception	Saturation en Réception
≤ 1Gigabits/s	1000 Base-SX Full-Duplex	Dual LC	bi-fibre multimode	850 nm	-9.5dBm / -2.5dBm	-18dBm	0dBm
	1000 Base-LX Full-Duplex	Dual LC	bi-fibre monomode	1310 nm	-9,5dBm / -3dBm	-20dBm	-3dBm
≥ 2Gigabits/s	10GBase-SR	Dual LC	bi-fibre multimode	850 nm	-7.3dBm / -1dBm	-9.9dBm	-1dBm
	10GBase-LR	Dual LC	bi-fibre monomode	1310 nm	-8,2dBm / 0,5dBm	-14,4dBm	0,5dBm

## Tableau des caractéristiques des Interfaces de Service de type Gigabit Ethernet

Le type d'Interface de Service est précisé par l'Opérateur lors de la commande de l'accès.

La fonctionnalité «auto-négociation» n'est pas mise en œuvre sur les interfaces Giga Ethernet optiques de l'EAS Orange. La fonctionnalité « auto-négociation » peut être activée sur l'interface Ethernet optique de l'équipement Opérateur raccordée à l'EAS Orange.

### 3.3. Débits et profils de CoS à l'Accès

#### 3.3.1. Débits de l'Accès

Débit commandé par l'Opérateur (en Mbit/s)	Débit Ethernet en kbit/s par Accès
2	2 182
4	4 364
10	10 000
20	20 000
30	30 000
40	40 000
50	50 000
100	98 400
200	200 000
300	300 000
500	500 000
1 000	986 000
2 000	2 000 000
4 000	4 000 000
10 000	9 860 000 (1)

Tableau des débits d'Accès

(1) non proposé dans les Départements d'Outre-mer.

Orange préconise que les débits  $\geq 300M$  soient livrés dans un raccordement 10G ou 20G.

Orange préconise que les débits 10Gbit/s soient livrés dans un raccordement 100G ou 200G. Les débits Ethernet sont donnés pour des trames Ethernet de 1500 octets (VLAN et FCS inclus).

Le débit est utilisable dans les 2 sens simultanément (descendant, montant).

#### Tolérance aux pics de trafic :

L'ingénierie du service n'est pas prévue pour supporter les pics de trafic (bursts). En conséquence, l'Opérateur doit limiter son trafic au débit contractuel souscrit pour un bon fonctionnement du service.

La mise en œuvre d'un mécanisme de « traffic shaping » est recommandée sur les équipements de l'Opérateur (coté client final et raccordement Opérateur).

#### 3.3.2. Classes de Service (CoS)

Le Service permet à l'Opérateur de gérer la priorité de ses flux dans différentes Classes de Service (CoS) parmi :

- la classe **data garantie** pour les flux de type data prioritaire et vidéo,
- la classe **data entreprise** pour les flux de type data entreprise non prioritaire.

Les Classes de Service s'appliquent, en cas de congestion, au trafic entre un Site Extrémité et le PoP Opérateur et inversement.

- La classe data garantie permet d'écouler un flux de données dont le débit est garanti à tout instant.

Cette garantie n'est plus apportée si la somme de trafic data garantie dépasse la capacité du Raccordement.

- La classe data entreprise permet d'écouler un flux de données dont le débit peut atteindre le débit d'Accès. Le transfert dans le réseau est effectué au débit d'Accès dans la mesure où l'état de charge du réseau le permet.

Les valeurs indicatives de performance des trois Classes de Service sont précisées en annexe E.

### 3.3.3. profils de CoS

Lors de la commande d'un Accès, l'Opérateur précise le profil de CoS associé parmi :

- **profil mono-CoS data entreprise** : l'ensemble du trafic Opérateur en provenance et à destination dudit Accès est priorisé dans la CoS data entreprise.
- **profil mono-CoS data garantie** : l'ensemble du trafic Opérateur en provenance et à destination dudit Accès est priorisé dans la CoS data garantie.

Les trames Ethernet de l'Opérateur sont priorisées dans l'une des CoS en fonction du marquage dot1p réalisé par l'Opérateur.

Profils de CoS des accès Optimum Ethernet LAN :

	Profil de CoS			
	Mono Cos Data Garantie		Mono CoS Data Entreprise	
	avec EAS	sans EAS	avec EAS	sans EAS
Débit optique				
2	OUI	OUI	OUI	OUI
4	OUI	OUI	OUI	OUI
10	OUI	OUI	OUI	OUI
20	OUI	OUI	OUI	OUI
30	OUI	OUI	OUI	OUI
40	OUI	OUI	OUI	OUI
50	OUI	OUI	OUI	OUI
100	OUI	OUI	OUI	OUI
200	OUI	OUI	OUI	OUI
300	OUI	OUI	OUI	OUI
500	OUI	OUI	OUI	OUI
1000	OUI	OUI	OUI	OUI
2000	NON	NON	OUI	OUI
4000	NON	NON	OUI	OUI
10000	NON	NON	OUI	OUI

Tableau récapitulatif des profils de cos permis

**Remarque** : le marquage DSCP des paquets IP de l'Opérateur (encapsulés dans les trames Ethernet) n'est pas modifié par Orange.

## 3.4. gestion des Vlan

### 3.4.1. VLAN stacking

Afin d'identifier et de segmenter les flux issus des Sites Extrémités sur l'Interface de Service du Raccordement, le Service propose le mode de gestion VLAN Stacking : chaque Accès collecté est livré sur un VLAN de livraison.

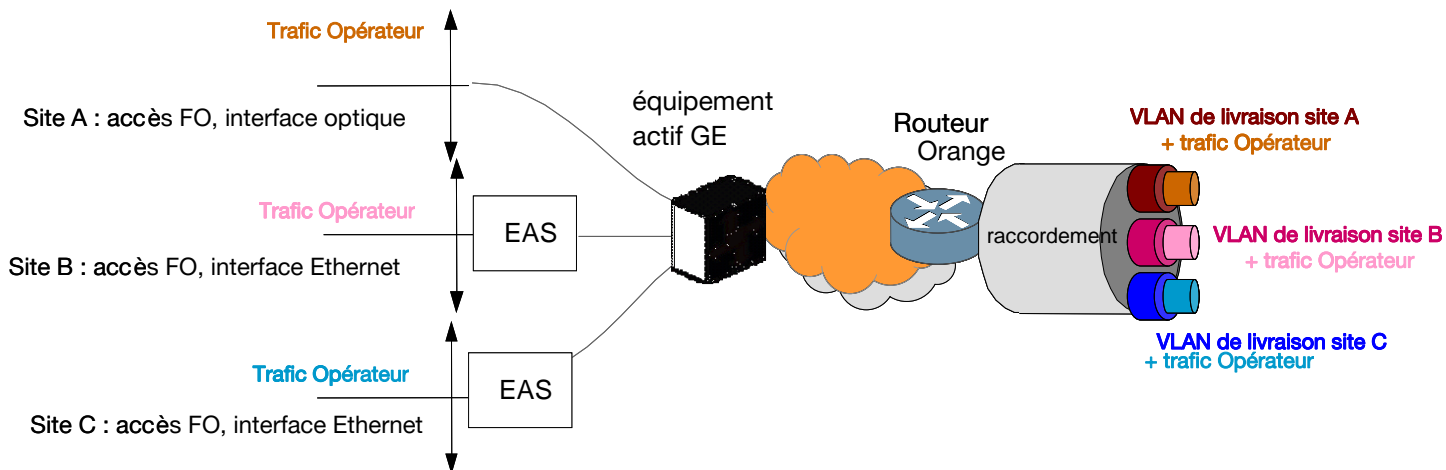


Figure 5 : VLAN Stacking

### Accès avec profil mono-CoS

#### **Du Site Extrémité vers le PoP Opérateur :**

Dans le sens Site Extrémité vers PoP Opérateur, toutes les trames Ethernet émises par l'équipement Opérateur du Site Extrémité peuvent être marquées ou non VLAN Opérateur.

Le marquage VLAN Opérateur est transporté de bout en bout par Orange de manière transparente jusqu'au routeur Orange qui livre le trafic avec un marquage VLAN de livraison supplémentaire.

Les trames sont ainsi restituées avec un ou plusieurs niveaux de marquage VLAN.

#### **Du PoP Opérateur vers le Site Extrémité :**

Dans le sens PoP Opérateur vers Site Extrémité, les trames Ethernet reçues par le routeur Orange doivent être nécessairement marquées VLAN de livraison par l'équipement Opérateur.

Le VLAN de livraison doit nécessairement avoir un EtherType de type 0x8100.

Les trames sont restituées sur le Site Extrémité sans le VLAN de livraison.

### 3.4.2. niveaux de Vlan

Quatre niveaux de VLAN sont autorisés sur l'Accès.

Cinq niveaux de VLAN sont autorisés sur le Raccordement (en comptant le VLAN de livraison).

### 3.4.3. VLAN de livraison sur le Raccordement

Lors de la commande de l'Accès, l'Opérateur précise le numéro de VLAN de livraison selon les règles suivantes :

- le n° de VLAN de livraison doit être choisi dans la plage [2;4094],
- sur un même Raccordement, chaque Accès doit avoir un n° de VLAN de livraison différent.

Le Vlan de livraison doit nécessairement avoir un EtherType de type 0x8100.

### 3.5. traitement des trames avec marquage dot1p

Le marquage pbit des vlans n'est pas utilisé pour la classification des flux lors d'utilisation de profil mono-CoS (data entreprise ou data garantie).

Donc, quel que soit le marquage pbit, les paquets seront classifiés dans la classe de service choisie.

De plus, le marquage pbit du vlan opérateur n'est pas modifié. Il est transmis de façon transparente.

- dans le sens montant (Site Extrémité vers PoP Opérateur) :

Profil mono-CoS data entreprise :

<u>trafic entrant</u> Valeur champ dot1p sur le Vlan Opérateur	CoS affectée au trafic	<u>trafic sortant</u> Valeur champ dot1p sur le Vlan de livraison	<u>trafic sortant</u> Valeur champ dot1p sur le Vlan Opérateur
0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	data entreprise	2	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 (non modifiée par Orange)

Profil mono-CoS data garantie :

<u>trafic entrant</u> Valeur champ dot1p sur le Vlan Opérateur	CoS affectée au trafic	<u>trafic sortant</u> Valeur champ dot1p sur le Vlan de livraison	<u>trafic sortant</u> Valeur champ dot1p sur le Vlan Opérateur
0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	data garantie	4	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 (non modifiée par Orange)

- dans le sens descendant (PoP Opérateur vers Site Extrémité) :

Profil mono-CoS data garantie ou mono-CoS data entreprise :

<u>trafic entrant</u> Valeur champ dot1p sur le Vlan de livraison	CoS affectée au trafic	<u>trafic sortant</u> Valeur champ dot1p sur le Vlan de livraison	<u>trafic sortant</u> Valeur champ dot1p sur le Vlan Opérateur
0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	data garantie ou data entreprise	sans objet (Vlan de livraison non restitué)	non modifiée par Orange

Tableau de marquage dot1p et traitement des trames pour les Accès avec profil mono-CoS

## Article 4 – Desserte Interne

Le raccordement du Client Final sera réalisé par le titulaire de la Boucle Locale Mutualisée depuis un Point de Branchement (PB) dans les conditions définies ci-après

Le Point de Branchement est commun à plusieurs clients, et peut se situer

- soit en extérieur, commun à plusieurs adresses (Point de Branchement Extérieur ou PBE)
- soit à l'intérieur dans les parties communes pour le cas d'immeubles collectifs par exemple (Point de Branchement Intérieur ou PBI).

Le choix de l'emplacement du Point de Branchement est fait par le titulaire de la Boucle Locale Mutualisée.

## 4.1. Raccordement client sur un Point de Branchement Extérieur

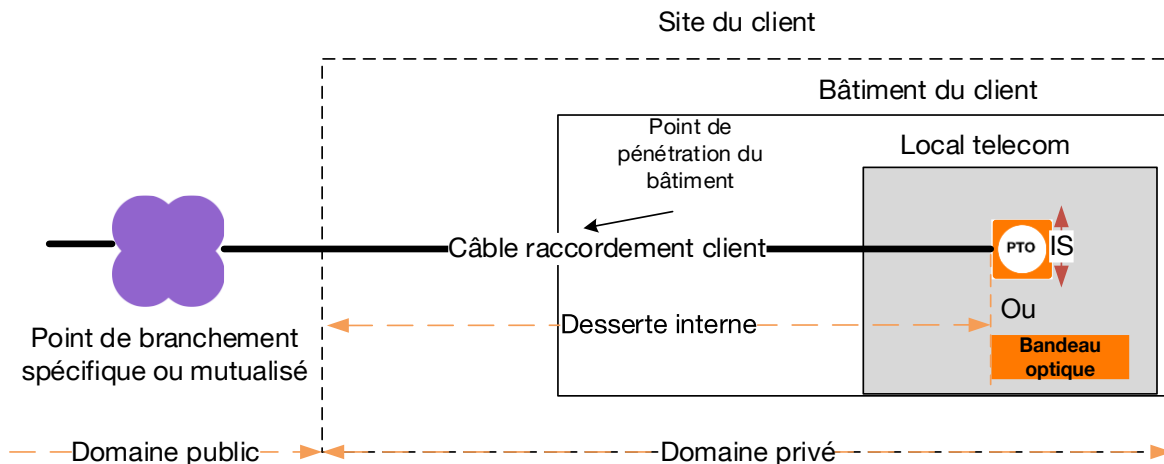


Figure 6 : Raccordement sur un Point de Branchement Extérieur

Le cheminement de la liaison entre le Point de Branchement Extérieur et le domaine privé du site du Client Final dépend du type d'adduction du site du Client Final. Il peut être constitué de :

- branchement souterrain : réutilisation d'un fourreau existant, libre ou occupé avec passage possible
- branchement aérien : passage du câble sur l'infrastructure d'exploitant tiers (Poteaux Orange et/ou exploitants d'énergie électrique), nécessitant l'accord spécifique préalable des exploitants Tiers
- branchement de façade : le passage du câble sur façade nécessite l'accord spécifique préalable des propriétaires des façades parcourues.

Le passage du câble optique, entre la limite domaine privé et la PTO ou le Bandeau Optique (cf. Figure 6) sera déterminé lors du POC avec l'Opérateur. Il pourra réutiliser l'infrastructure existante ou emprunter une nouvelle infrastructure (fourreaux, goulottes, câbles apparents...).

Dans le cas où il y a un parcours dans des infrastructures privées, il sera à la charge de l'Opérateur d'obtenir les autorisations nécessaires.

## 4.2. Raccordement client sur un Point de Branchement intérieur

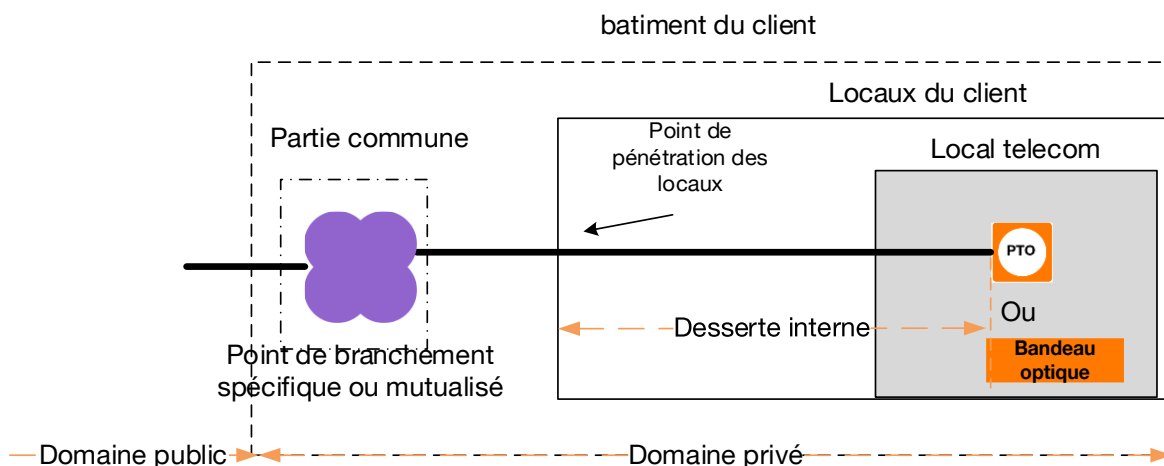


Figure 7 : Raccordement sur un Point de Branchement Intérieur

Le Point de Branchement Intérieur peut être posé en réactif lors de la 1<sup>ère</sup> commande à l'adresse du site Client Final. Dans ce cas, la pose du Point de Branchement dans les parties communes de l'immeuble devra au préalable faire l'objet de l'accord du propriétaire ou syndic de l'immeuble. Il sera à la charge de l'Opérateur d'obtenir les autorisations nécessaires auprès du Client Final.

Le passage du câble optique, entre le Point de Branchement Intérieur et la PTO ou le Bandeau Optique (cf Figure 7 au niveau du local telecom) sera déterminé lors du POC. Le passage pourra réutiliser l'infrastructure existante ou emprunter une nouvelle infrastructure (fourreaux, goulottes, câbles apparents...).

Dans le cas où il y a un parcours dans des infrastructures privées, il sera à la charge de l'Opérateur d'obtenir les autorisations nécessaires.

### 4.3. Desserte Interne du Site Client Final

Orange propose en standard une prestation de Desserte Interne jusqu'à 100 mètres (longueur linéaire de câble nécessaire) et, dans les zones de la BLOM d'Orange, un forfait permettant d'aller jusqu'à 300 mètres (cf Figure 8 et

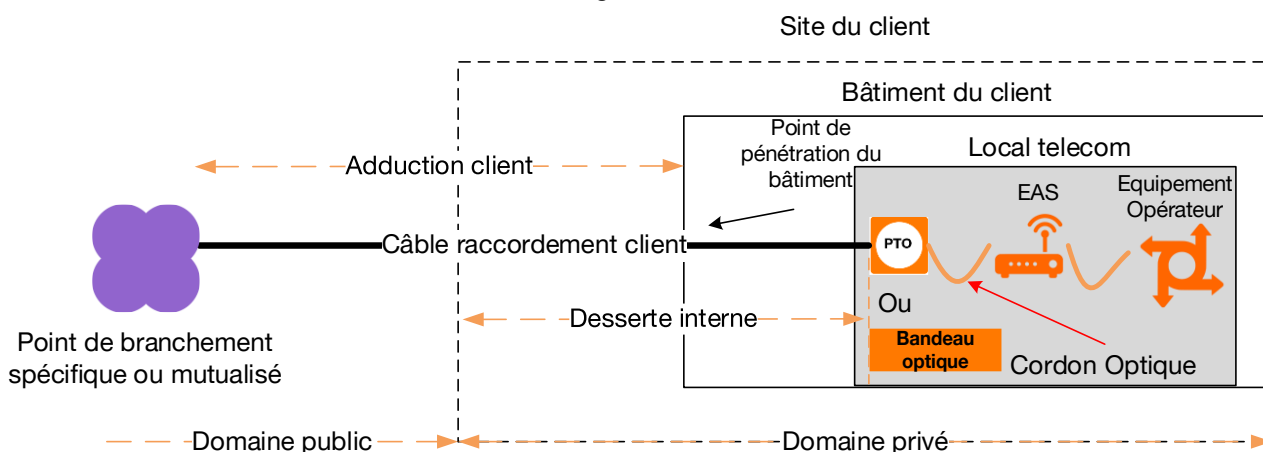


Figure 9). Dans des conditions non standards, Orange peut proposer une étude de faisabilité et un devis (cf. stipulations des Conditions Spécifiques et de l'annexe « Prix » des Conditions Spécifiques pour plus de détails sur les conditions et tarifs).

La prestation de Desserte Interne sur Site Client Final est réalisée dans les conditions standards suivantes :

- Jusqu'à 100 mètres linéaires de pose de câble dans les zones et hors zones BLOM Orange ;
- Jusqu'à 300 mètres linéaires (avec forfait) de pose de câble sur les zones de la BLOM d'Orange ;

- Travaux en hauteur à moins de 2,5 mètres ;
- pose du câble en apparent, ou à l'intérieur d'une gaine technique, d'une goutte ou d'un chemin de câble existant, sous réserve que ce soit rendu accessible (ouvert) par l'Opérateur ou son Client Final et ce, sans déplacement de mobilier ;
- pas de percement de murs d'une épaisseur supérieure à 25 centimètres ;
- pas de passage de câble dans les faux plafonds et faux planchers hormis si celui-ci est déjà aigüillé ;
- intervention réalisée en Heures Ouvrées (du lundi au vendredi, de 8 heures à 18 heures) ;
- Respect de la réglementation sur l'amiante (DTA pour les immeubles construits avant 1997).

Un POC sera réalisé afin de définir :

- les travaux à réaliser par l'Opérateur sur chaque Site Extrémité à raccorder afin que chaque Site Extrémité réponde aux conditions particulières ou générales d'environnement définies dans le présent document.
- La distance de la Desserte Interne et, si nécessaire, les conditions non standards de sa réalisation (par exemple : utilisation d'une nacelle si intervention en hauteur)

La pose d'un Dispositif de Terminaison Intérieur Optique (DTIO) pourra être réalisée à l'entrée du bâtiment concerné sur le Site Client Final. Il permet, entre-autre, de faire un changement de câble de type extérieur en câble de type intérieur. Dans ce cas, l'Opérateur pourra choisir :

- Soit de faire réaliser l'installation du câble à l'intérieur du bâtiment concerné sur le Site Client Final par Orange ;
- Soit de réaliser lui-même cette installation. La prestation d'installation du câble par l'Opérateur devra alors être conforme aux prescriptions décrites dans le POC.

Le cheminement du câble retenu sera le plus simple possible et respectera, en particulier, les contraintes de courbure admissibles par les fibres optiques. Les installations pour permettre le passage du câble doivent être mises à disposition par le client.

La limite de responsabilité d'Orange s'arrête à l'EAS ou à la PTO/Bandeau Optique si l'EAS est absent.

Les deux cas de raccordement client final (avec ou sans EAS) sont représentés par les schémas si dessous.

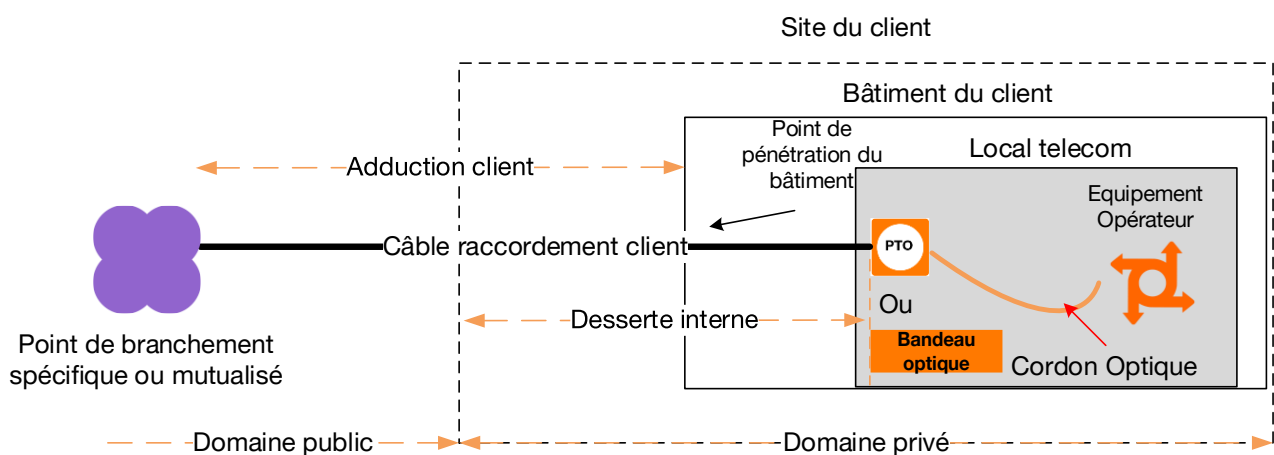


Figure 8 : raccordement côté Client Final sans EAS

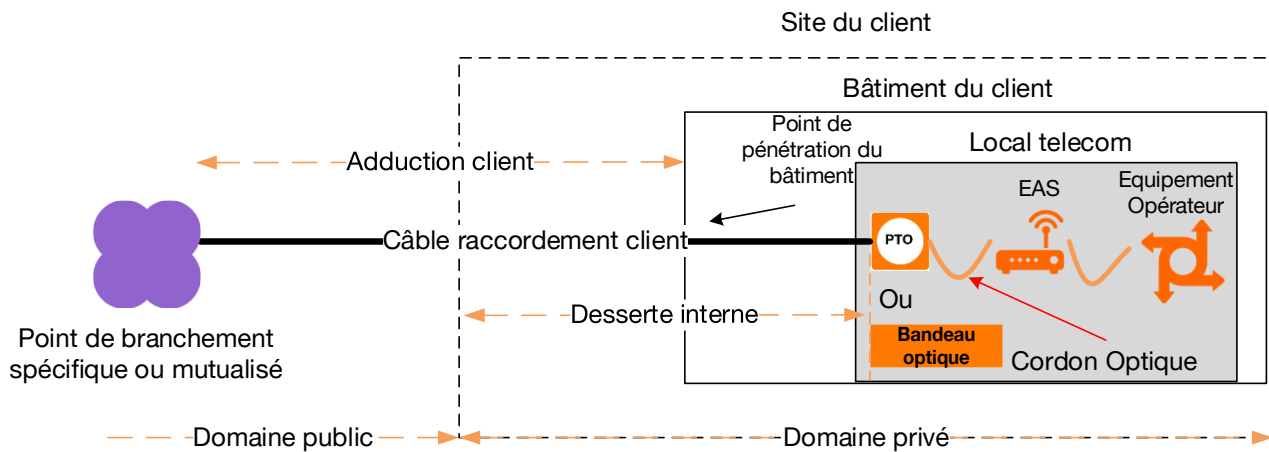


Figure 9 : raccordement côté Client Final avec EAS

## Annexe A - normes et standards applicables au Service

[IEEE 802.1d]	cette norme spécifie le mode de gestion du spanning tree par les ponts et les commutateurs.
[IEEE 802.1p]	cette partie de la norme IEEE 802.1 spécifie les Classes de Service.
[IEEE 802.1q]	cette partie de la norme IEEE 802.1 spécifie le tagging de VLAN.
[IEEE 802.3z]	cette partie de la norme IEEE 802.3 spécifie le niveau physique pour les réseaux 1Gbit/s 1000 base SX, 1000 base LX.
[IEEE 802.3ae]	cette partie de la norme IEEE 802.3 spécifie le niveau physique pour les réseaux 10Gbit/s 10GBASE-LR, 10GBASE-ER.
[IEEE 802.3ad]	cette partie de la norme IEEE 802.3 spécifie le protocole LACP permettant l'agrégation de liens (LAG)
[IEEE 802.3x]	cette partie de la norme IEEE 802.3 spécifie le mode de transmission full duplex sur les réseaux Ethernet – Fast Ethernet.
[IEEE 802.3ah]	cette partie de la norme IEEE 802.3 spécifie le mode de transmission Ethernet in The First Mile.

# Annexe B - conditions générales d'environnement des services de transport de données d'Orange

Cette annexe définit les conditions d'installation des équipements de Orange sur l'emplacement fourni par l'Opérateur dans le cas d'équipements installés sur Site Extrémité distant. .

L'Équipement d'Accès au Service (EAS) d'Orange est implanté dans un local technique fourni par l'Opérateur (appartenant à l'Opérateur ou à un tiers).

Ce local technique doit permettre d'assurer un fonctionnement optimal de l'EAS, de réaliser convenablement son installation et son exploitation/maintenance.

Le local technique est une construction en dur, facilement accessible par une personne, peu influencé par les conditions climatiques ou électromagnétiques extérieures. Le plafond, les murs et le sol sont exempts de trace d'humidité et ne se désagrègent pas au contact. Le sol est dur (béton, revêtement) et parfaitement plan.

Dans la suite du texte, il est fait référence à diverses normes. Elles constituent le minimum exigible et peuvent dans certaines circonstances ne pas suffire au bon fonctionnement des équipements, auquel cas Orange se réserve la possibilité de demander des actions correctives supplémentaires. La liste de ces normes figure dans le paragraphe 2 de cette annexe.

Toute modification aux dispositions décrites ci-après fera l'objet d'un accord écrit entre Orange et l'Opérateur.

## 1. Local technique

### 1.1 Accessibilité des locaux

Le chemin compris entre l'entrée du Site Extrémité et le local technique ne doit présenter, en aucun point du parcours, un risque pour la sécurité du personnel d'Orange amené à l'emprunter. En outre, il doit permettre le transport de matériel jusqu'au local technique. Il faudra donc vérifier que le parcours ne présente pas d'incompatibilité avec cet usage :

- dégagements suffisants pour le passage des matériels au niveau des Raccordements (0,8 m de passage au minimum) ;
- escalier, monte-charge, couloirs ;
- charge admissible/m<sup>2</sup>.

Une issue de secours doit être prévue et les cheminements d'évacuation des locaux en cas d'urgence doivent être matérialisés.

En aucun cas le matériel ne sera amené dans le local en utilisant des échelles ou autre moyen ne présentant pas toute garantie de sécurité.

- Tous travaux à effectuer pour que les interventions du personnel de Orange se fassent en sécurité sont pris en charge par l'Opérateur.

### 1.2 Hébergement de l'EAS

Dans le local technique, l'Opérateur mettra à disposition d' Orange un emplacement dans une baie (ou une armoire) 19 pouces permettant de recevoir l'EAS. Le volume nécessaire est défini comme suit :

- surface : surface de la baie (ou armoire),
- hauteur : hauteur de l'EAS + 2U.

Il est recommandé que cet emplacement soit situé à environ 1,5 mètre du sol.

### 1.3 Volume de travail

Un espace suffisant est réservé à Orange pour pouvoir intervenir sans difficulté sur le matériel, réaliser son raccordement (énergie, lignes de télécommunications) et positionner des instruments de mesure.

En règle générale, un dégagement de 1 m minimum est à prévoir à l'avant et à l'arrière de l'EAS pour permettre des interventions sur le matériel. La hauteur sous plafond sera au minimum de 2,2 m (Cf. guide UTE 15-900).

- L'emplacement de l'EAS doit permettre le travail à hauteur d'homme.

#### 1.4 Sécurité électrique

L'Opérateur s'engage à ce que ses installations respectent le décret N° 88-1056 du 14/11/88 concernant la protection des travailleurs contre les risques électriques par l'application des documents suivants :

- NORMES : NF C 15-100, NF C 13-100, NF C 13-200
- PUBLICATION : NF C 18-510

La coupure de l'alimentation électrique des équipements d'Orange doit pouvoir être déclenchée par un dispositif d'arrêt d'urgence.

Dans le cas de desserte de Sites alimentés en haute tension ou bien situés au voisinage d'ouvrages électriques haute tension (pylônes, postes, Sites privés alimentés en haute tension ...) où il existe un risque lié à l'élévation de potentiel du sol en cas de défaut électrique HT, les mesures à appliquer en priorité sont celles nécessaires pour garantir la sécurité des personnes amenées à intervenir sur les équipements ou le réseau de télécommunication, basées sur les prescriptions de l'arrêté interministériel du 2 Avril 91 et de la circulaire du 16 Mai 91 du document UTE C11-001 (en particulier articles 56 et 68).

Lorsque le lien de raccordement entre le Site Extrémité et le réseau d'Orange est de type filaire métallique, il pourra être nécessaire d'installer sur ce lien des dispositifs d'isolement galvanique éventuellement complétés par des équipements d'adaptation de débit et la mise en œuvre d'une isolation électrique adaptée.

Dans les cas les plus sévères, la mise en œuvre d'un lien de raccordement en fibre optique pourra devenir indispensable.

Les frais liés à la fourniture et à l'installation de ces dispositifs, des éventuelles adaptations de débit ou du raccordement optique sont facturés à l'Opérateur.

Pour satisfaire aux exigences simultanées de protection contre une élévation de potentiel du sol et contre la foudre, la solution est un raccordement en fibre optique. Celui-ci pourra être imposé par Orange pour les structures particulièrement exposées à la foudre du fait de leur grande hauteur par rapport à leur environnement comme les pylônes ou de leur situation géographique particulière comme pour des bâtiments situés sur le sommet d'une colline ou dans tout lieu fréquemment foudroyé.

• **Nota :** Dans les zones dites urbaines denses, typiquement des centres villes ou proches banlieues, où les constructions sont très rapprochées des réseaux enterrés, il est admis que la densité des structures métalliques enterrées confère à la zone un caractère équipotentiel rendant inutile l'application de mesures de protection contre les élévations de potentiel de sol.

Tous les équipements électriques et électroniques situés à proximité doivent être conformes aux exigences définies dans la norme NF EN 60950-1.

Voisinage d'installation alimentée en Haute tension

L'Opérateur doit signaler à Orange la proximité de son installation avec des ouvrages électriques haute tension ne lui appartenant pas.

Les études à mener pour déterminer l'influence d'une élévation de potentiel du sol de ce site voisin sur l'installation de l'Opérateur sont à la charge de l'Opérateur.

Pour le voisinage d'ouvrages électriques de tension  $\leq 20$  kV, les distances suivantes entre extrémités des réseaux de terre des installations doivent être respectées :

Résistivité du sol	$\leq 300 \Omega.m$	$300 \Omega.m < \rho \leq 1000 \Omega.m$	$\rho > 1000 \Omega.m$
Distance entre prises de terre	8 m	16 m	24 m

Pour des installations de tension  $> 20$  kV il faut réaliser une étude complète.

- En l'absence d'information de l'Opérateur, si Orange constate lors d'une visite de Site ou à la mise en

service le voisinage d'ouvrages HT ou des problèmes sur la ligne en exploitation, il se réserve le droit d'imposer les mesures de protection.

## 1.5 Equipement du local

### 1.5.1 Ligne téléphonique

Un poste téléphonique est mis à disposition des agents d'Orange et de ses sous-traitants lors des interventions sur le Site Extrémité. Cet élément est de nature à grandement faciliter les opérations et améliorer les délais de relève de dérangement et de mise en service.

### 1.5.2 Eclairage

L'éclairage est assuré par des lampes à incandescence ou fluorescentes positionnées de manière à éclairer les faces avant et arrière des équipements.

L'éclairage lumineux à 1 m du sol est de 400 Lux minimum (Cf. guide UTE 15-900). Le niveau de perturbations électromagnétiques conduites et rayonnées du système d'éclairage doit satisfaire aux exigences de la norme NF EN 55015.

La commande de l'éclairage se fait à l'entrée du local.

### 1.5.3 Prises de courant

L'Opérateur doit mettre à disposition :

- Deux prises ou départs 230V 2P+T (en fonction du type d'EAS), protégées par un disjoncteur différentiel (16A/30mA) dans le tableau électrique, dédiés à l'alimentation de l'EAS.
- Deux prises 230V 2P+T, protégées par un disjoncteur différentiel (16A/30mA), disponibles à moins de 5 mètres de l'EAS pour pouvoir raccorder des appareils de mesure ou de l'outillage.

### 1.5.4 Borne de terre ou d'équipotentialité

Le local doit être équipé d'une borne principale de terre ou d'une borne de terre.

Elle peut être située à proximité de conducteurs protégés IP2x, suivant la norme NF EN 60529 : "degré de protection procuré par les enveloppes (code IP)".

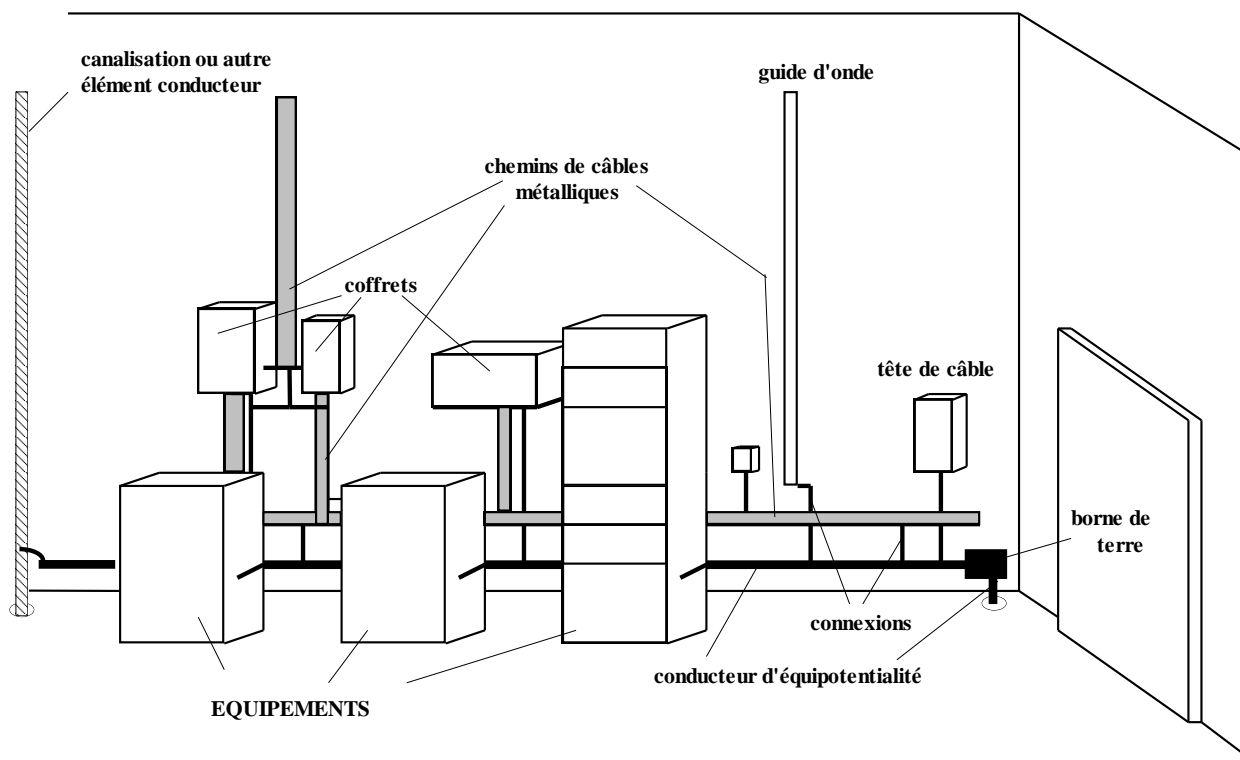
## 1.6 Protection contre les surtensions

### 1.6.1 Réseau de masse du local

Pour chaque Site Extrémité, Orange définit une configuration minimale. Sa réalisation et son raccordement à la prise de terre du bâtiment (ou borne de terre) sont à la charge de l'Opérateur. Il doit être conforme à la norme CENELEC EN 50310. Dans le cas où le guide UTE C 15-900 apporte des précisions complémentaires, celles-ci sont prises en compte.

Dans le local où sont installés les équipements d'Orange, toutes les structures métalliques (canalisations d'eau, de chauffage, éléments métalliques de construction, armoires ou baies) seront interconnectées par au moins une liaison constituée d'un conducteur en cuivre de 16 mm<sup>2</sup> minimum et à la ceinture de masse (méplat de cuivre de 30 x 2 mm ou trolley de diamètre 8mm placé en périphérie de salle ou de zone d'implantation des équipements).

Toute autre structure métallique située à moins de 2m du réseau de masse doit y être connectée.



Le réseau de masse ainsi constitué sera directement relié par un conducteur en cuivre de 25 mm<sup>2</sup> minimum à la borne de terre du local.

Si un chemin de câble est requis (distance entre la tête de câble et l'EAS supérieure à 10m), il doit être raccordé aux structures métalliques du bâtiment, elles-mêmes reliées à la terre. On vise à réaliser une connexion tous les 10 mètres ou à défaut à chaque traversée de local.

#### 1.6.2 Protection de l'accès télécom :

Installation, par Orange, d'une tête de câble de télécommunication équipée de parafoudres ou d'un dispositif de terminaison intérieur protégé.

Dans le cas de sites étendus, les câbles de la desserte interne raccordés aux équipements de télécommunication doivent cheminer dans des goulottes métalliques reliées au réseau de masse à leurs extrémités et au minimum tous les 10 mètres.

#### 1.6.3 Protection de l'accès énergie :

Dans le cas d'une alimentation en HTA, aucune mesure particulière à prévoir,

- Si le site est adducté en Basse Tension, installation, par l'Opérateur, de parafoudres de type 2 sur le câble d'adduction énergie.

#### 1.7 Sites exposés à la foudre

Les conséquences d'un coup de foudre direct du Site Extrémité sur l'accès de télécommunication sont de la responsabilité de l'Opérateur. L'étendue des dommages peut concerner les équipements d'Orange situés chez l'Opérateur, le câble associé à leurs raccordements, et les équipements de traitement du signal situés en ligne.

L'analyse du risque foudre éventuellement complétée par une étude technique du site guidera l'Opérateur sur la nécessité de mettre en œuvre des moyens de protection particuliers.

Pour ces sites particulièrement exposés à la foudre ou de sites équipés de pylônes, les mesures complémentaires suivantes contribuent également à diminuer les risques et sont de ce fait vivement conseillées :

Utilisation de deux conducteurs écrans enfouis en pleine terre à proximité du câble de télécommunication. Côté local technique, ces conducteurs écrans seront reliés au réseau de masse.

Mise en œuvre de parafoudres de type 1 sur le câble d'adduction énergie.

## **1.8 Dommages dus à des surtensions issues des réseaux**

Ces surtensions peuvent avoir pour origine le couplage de perturbations électromagnétiques (foudre, induction par des lignes électriques) aux câbles métalliques entrant dans le site.

La dégradation d'équipements de télécommunication alimentés en énergie par l'Opérateur, provoquées par des surtensions propagées par l'accès énergie, ne pourra être imputée à Orange dans la mesure où aucune disposition technique n'aura été prise par l'Opérateur pour la protection de cet accès.

L'Opérateur devra diminuer les risques de dommage :

- en protégeant son alimentation en énergie (mise en place de parafoudres et/ou de transformateurs d'isolement par exemple). Il pourra se référer au guide UTE C 15-443.

- en assurant le découplage des prises de terre HTA et Basse Tension conformément aux règles techniques définies dans les conventions entre Orange et les distributeurs d'énergie.

Orange assure la protection de ses propres lignes, en fournissant des parafoudres conformes à la recommandation K12 de l'UIT-T et en les raccordant au réseau de masse. Il définit l'emplacement optimal des protections par rapport au réseau de masse.

## **1.9 Étanchéité**

- Le local technique est non inondable et agencé de telle sorte que l'EAS sera exempt de risque de projection d'eau, de ruissellement et de condensation.

## **1.10 Mise à disposition**

Les locaux sont livrés tous travaux terminés.

- Aucun travail ne peut être entrepris par l'Opérateur après mise à disposition des locaux sans qu'Orange ne soit averti par lettre recommandée un mois avant le début des travaux et juge si le service peut ou non être maintenu pendant le chantier.

## **1.11 Environnement**

### **1.11.1 Alimentation en énergie**

L'interface d'alimentation 230V doit répondre aux spécifications telles que définies pour l'interface A dans la norme ETSI EN 300 132-1 et pour l'interface A3 dans la norme ETSI EN 300 132-3.

### **1.11.2 Electromagnétique**

Tous les équipements électriques et électroniques situés à proximité doivent être conformes à la directive européenne sur la compatibilité électromagnétique (89/336/CEE) transcrite en droit français par le décret 92-587 complété par le décret 95-283, et comporter à ce titre un marquage CE réglementaire.

- En plus de la déclaration légale de conformité, le rapport d'essai sur lequel se base cette conformité ainsi que la configuration utilisée pour l'essai (pour résoudre tout cas éventuel de litige) devront être fournis à Orange. En cas de doute, ce dernier se réserve le droit d'effectuer des essais complémentaires de vérification.

- En complément des essais réalisés selon les normes fondamentales permettant l'obtention du marquage CE (ETSI EN 300 386, NF EN 55024, NF EN 61000-6-1, NF EN 61000-6-2, NF EN 61000-6-3, NF EN 61000-6-4), tous les équipements électriques et électroniques situés à proximité doivent être testés selon les prescriptions de la norme ETSI ES 201 468 Level 2.

- Le niveau des perturbations électromagnétiques présentes dans le local ne doit pas dépasser les niveaux spécifiés par la norme EN 61000-6-3. Si lesdits équipements possèdent des accès extérieurs cuivre, ceux-ci seront testés selon les prescriptions des Recommandations K.20, K.21 ou K.45 pour le niveau renforcé selon leur lieu d'installation. Les méthodes d'essais sont définies par la Recommandation K.44 de l'UIT-T.

### 1.11.3 Electrostatique

Si des revêtements de sol ou de parois sont utilisés, ils doivent être de type astatique ou dispersif.

- La norme EN 100015-1 et la recommandation AFNOR FD ETR 127 serviront de référence.

### 1.11.4 Climatique

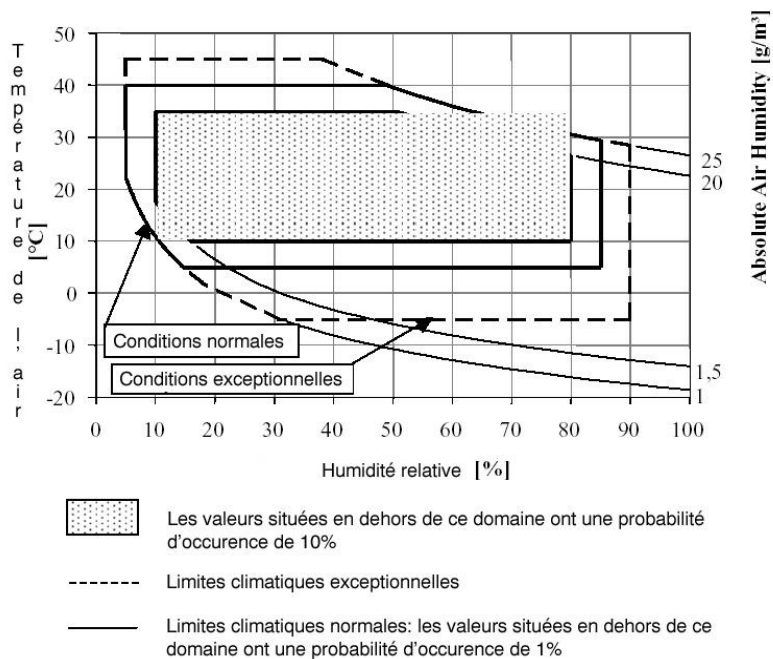
Les dispositions nécessaires sont prises pour que les conditions climatiques à l'intérieur du local respectent la classe 3.1 de la norme ETS 300 019-1-3.

En fonction du choix du local technique, des systèmes de ventilation naturelle, forcée ou de conditionnement d'air (chauffage, refroidissement, humidification et déshumidification) peuvent être nécessaires pour préserver les conditions requises.

Lorsque l'EAS est situé dans une armoire ou une baie fermée, des dispositions seront prises (ventilation naturelle ou forcée par exemple) pour que la température au voisinage immédiat de l'EAS ne dépasse pas les normes indiquées ci-après.

#### Température et hygrométrie

La température ambiante doit être comprise entre +5°C et +40°C en conditions normales (probabilité d'occurrence de 99%) et entre -5°C et 45°C dans des conditions exceptionnelles (probabilité d'occurrence de 1%). Les gradients temporels de température ne doivent pas excéder 0,5°C/min (valeur moyennée sur une période de 5 minutes).



#### Humidité

L'humidité relative de l'air doit être comprise entre 5 et 85 % dans des conditions normales et entre 5 et 90% dans des conditions exceptionnelles.

Si l'équipement est conforme à la classe 3.1 de l'ETSI la fonction humidification et déshu n'a pas de raison d'être réalisée. De plus le choix entre la ventilation ou le froid doit être envisagé selon chaque cas d'espèce.

#### Poussières

La densité de poussière dans l'air doit être inférieure à 75  $\mu\text{g}/\text{m}^3/24\text{h}$ . Le nombre de particules dans l'air, dont le diamètre est  $> 5$  microns, doit être inférieur à  $2,5 \times 10^3$  par  $\text{m}^3$ .

L'Opérateur s'engage à ce qu'il n'y ait pas d'amiante dans le local technique et que l'air ambiant ne transporte

pas de particules d'amiante.

Le local sera régulièrement nettoyé.

Puissance volumique

La puissance volumique maxi pour pouvoir respecter les conditions climatiques des équipements doit respecter :

Pour des locaux de moyenne inertie : 24 W/m<sup>3</sup>

Pour des locaux de forte inertie : 35 W/m<sup>3</sup>.

#### 1.11.5 Physico-chimique

- L'environnement physico-chimique doit correspondre à la classe 3.1 de la norme ETS 300 019-1-3.

#### 1.11.6 Mécanique

Les vibrations ne doivent pas excéder les limites de la catégorie 3.1 de la norme ETS 300 019-1-3.

## 2. Récapitulatif des normes applicables aux Conditions d'environnement

- NF C 13-100 : Postes de livraison établis à l'intérieur d'un bâtiment et alimentés par un réseau de distribution publique de 2<sup>e</sup> catégorie.
- NF C 13-200 : Installations électriques à haute tension : Règles.
- NF C 15-100 : Installations électriques à basse tension : Règles.
- UTE C 15-443 : Installations électriques à basse tension : Guide pratique. Protection des installations électriques à basse tension contre les surtensions d'origine atmosphérique. Choix et installation des parafoudres.
- NF EN 62305-3 Protection contre la foudre – Dommages physiques sur les structures et risques humains.
- NF EN 62305-4 Protection contre la foudre – Réseaux de communication et de puissance dans les structures.
- NF C 18-510 : Recueil d'instructions générales de sécurité d'ordre électrique.
- NF EN 60 950-1 : Matériels de traitement de l'information - Sécurité – Prescriptions générales
- NF EN 55024 : Appareils de traitement de l'information. Caractéristiques d'immunité. Limites et méthodes de mesure
- NF EN 61000-6-1 : Compatibilité électromagnétique – Partie 6-1 : norme générique d'immunité pour les environnements résidentiel, commercial, industrie légère.
- NF EN 61000-6-2 : Compatibilité électromagnétique – Partie 6-2 : norme générique d'immunité pour les environnements industriel.
- NF EN 61000-6-3 : Compatibilité électromagnétique – Partie 6-3 : norme générique d'émission pour les environnements résidentiel, commercial, industrie légère.
- NF EN 61000-6-4 : Compatibilité électromagnétique – Partie 6-4 : norme générique d'émission pour les environnements industriel
- NF EN 50102 : Degrés de protection procurés par les enveloppes de matériel électriques contre les impacts mécaniques externes (IK).
- NF EN 50173 (02/97) : Technologies de l'information – Systèmes génériques de câblage. Edition de Février 1997
- NF EN 55015 : Limites et méthodes de mesure des perturbations radioélectriques produites par les appareils électriques d'éclairage et les appareils analogues.
- CENELEC EN 50174-2 : Information technology - Cabling installation -- Part 2: Installation planning and practices inside buildings
- CENELEC EN 50310 : Application of equipotential bonding and earthing in buildings with information technology equipment
- NF EN 60529 : Degrés de protection procurés par les enveloppes (code IP).
- NF EN 61000-4-11 : Compatibilité électromagnétique : Techniques d'essai et de mesures en immunité. Section 11 : essais d'immunité relatifs aux creux de tension, coupures brèves et variations de tension.

- EN 100015-1 : Système de qualité harmonisé. Evaluation des composants électroniques. Spécification de base -- Protection des produits sensibles aux décharges électrostatiques. 1° partie : Règles générales.
- ETSI EN 300 132-1: Equipment Engineering (EE) : Power supply interface at the input to Telecommunications equipment; Part 1: Operated by alternating current (ac) derived from direct current (dc) sources
- ETSI EN 300 132-3: Equipment Engineering (EE) : Power supply interface at the input to Telecommunications equipment; Part 3: Operated by rectified current source, alternating current source or direct current source up to 400V
- ETSI EN 300 019-1-3: Ingénierie des équipements. Conditions et essais d'environnement des équipements de télécommunications. Partie 1-3.
- ETSI EN 300 386: Télécommunications. - CEM et spectre radioélectrique (ERM). - Équipements des réseaux de télécommunications. - Exigences en matière de compatibilité électromagnétique (CEM)
- ETSI ES 201 468: Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Additional ElectroMagnetic Compatibility (EMC) requirements and resistibility requirements for Telecommunication equipment for enhanced availability of service in specific applications
- FD ETR 127 : Ingénierie des équipements. Environnement électrostatique. Mesures de réduction pour les réseaux publics de télécommunications (PTN).
- UTE C11-001: Arrêté interministériel du 2 Avril 91 et circulaire du 16 Mai 91 sur les distributions d'énergie électrique.
- UIT-T K.20: Union Internationale des Télécommunications secteur de la normalisation des Télécommunications de l'UIT-T. Série K: protection contre les perturbations. Partie 20: Immunité des équipements de télécommunication des centres de télécommunication aux surtensions et aux surintensités.
- UIT-T K.21: Partie 21: Immunité des équipements de télécommunication installés dans les locaux d'abonné aux surtensions et aux surintensités.
- UIT-T K.44: Partie 44: Immunité des équipements de télécommunication exposés aux surtensions et aux surintensités. Recommandation fondamentale.
- UIT-T K.45: Partie 45: Immunité des équipements des réseaux d'accès aux surtensions et aux surintensités
- UIT-T K.12: Partie 12: Caractéristiques des parafoudres à gaz destinés à la protection des installations de télécommunication

## Annexe C - terminologie

Abréviation	Définition
AMII	Appel à Manifestation d'Intention d'Investissement en fibre optique
ARP	Address Resolution Protocol : utilisé pour trouver l'adresse MAC (adresse physique) à partir d'une adresse IP
EAS	Équipement d'Accès au Service installé par Orange
EFM	Ethernet in the First Mile: technologie transmission permettant de mapper le trafic Ethernet directement sur la couche physique, sans passer par une couche ATM.
HDLC	High level Data Link Control est un protocole de niveau 2 (couche de liaison) du Modèle OSI défini par la norme ISO 3309
LACP	Link Aggregation Control Protocol
LAG	Link Aggregation
L2VPN	Layer 2 Virtual Private Network : réseau privé virtuel de niveau 2
@MAC	Media Access Control Address : identifiant physique d'une interface réseau. L'ensemble des équipements du réseau Orange sont configurés en mode auto apprentissage @MAC (niveau 2)
MPLS	Multi Protocol Label Switching
OAM	Opération Administration et Maintenance
SRTHD	Site de Raccordement Très Haut Débit de Orange ouvert au Service
VLAN	Virtual Lan Area Network : connexion logique Ethernet
VPWS	Virtual Private Wire Service : service Ethernet point-à-point fonctionnant au-dessus d'un réseau IP muni d'un mécanisme de connexions virtuelles.

## Annexe D - valeurs indicatives de performances des Classes de Service

Le tableau ci-dessous précise les valeurs indicatives de taux de perte de trame associées à chaque Classe de Service :

Classe de Service	Taux de perte de trame
voix	$10^{-5}$
data garantie	$10^{-5}$
data entreprise	$10^{-4}$

### Taux de perte de trame

Le taux de perte trame correspond à la valeur maximum du ratio entre le nombre de trames Ethernet perdues et le nombre de trames Ethernet émises entre le PoP Opérateur et le Site Extrémité, pour chaque sens de communication.

Ces valeurs sont des valeurs observées dans des conditions normales d'utilisation du Service ; en particulier, le dimensionnement de l'Accès et du Raccordement sont de la responsabilité de l'Opérateur. Ces valeurs sont données à titre indicatif et sont susceptibles de varier. Orange fournit ses meilleurs efforts afin d'atteindre ces valeurs indicatives qui ne sont toutefois pas susceptibles d'engager la responsabilité d'Orange en cas de non-respect.

Le tableau ci-dessous précise les valeurs indicatives de délai de transit et de gigue associés à chaque type de transit

délai de transit	parcours normal	parcours secours	Gigue
régional en zone métropole	3 ms	3 ms	1 ms
national	10 ms	10 ms	3 ms

### Délai de transit

Le délai de transit correspond au délai maximum nécessaire à une trame Ethernet pour réaliser un aller simple entre le Site Extrémité et le PoP Opérateur.

### Gigue

La gigue correspond à la variation maximale du délai de transit dans un seul sens entre le PoP Opérateur et le Site Extrémité.