



**CONVENTION DE MISE A DISPOSITION DE L'INFRASTRUCTURE DE
COMMUNICATIONS ELECTRONIQUES TRES HAUT DEBIT
entre
MONTPELLIER MEDITERRANEE METROPOLE
et
COMMUNE DE LAVERUNE**

ANNEXE N°3 : PROCEDURE DE RECEPTION

CAHIER DES CHARGES POUR LA MISE A DISPOSITION DE LIAISONS FIBRES **(ANNEXES TECHNIQUES)**

1 – INTRODUCTION ET GENERALITES

Le présent document décrit les caractéristiques techniques nécessaires à la validation de tronçons optiques pour le réseau Métropole. Il définit les essais optiques à effectuer et les documents à fournir lors de la recette d'un segment ou d'un tronçon.

Le segment, ou arc optique, est défini comme un ensemble de fibres pouvant relier deux équipements optoélectroniques tels que transmetteurs ou amplificateurs optiques. Un tronçon est une partie de segment.

Les appareils de mesures utilisés devront avoir fait l'objet d'un étalonnage et être munis d'un certificat et d'un étiquetage d'étalonnage en cours de validité.

2 – CONTROLES

2.1 – CONTROLES VISUELS

Le contrôle visuel permet de vérifier :

- la conformité aux règles de l'art pour le positionnement et le lovage des jarretières,
- le respect des règles de repérage des têtes de câbles et des câbles,
- la conformité aux documents fournis (selon le cas : schémas de baies, plan de câblage, synoptique de liaison).
- que le raccordement des équipements (tels que tête de câble, tiroir d'épissurage...), est fait selon les spécifications techniques du fabricant (pour le lovage des fibres, le positionnement des manchons de soudures...).

Dans le cas de fibres non connectorisées, un test de continuité sera effectué, principalement dans le but de contrôler qu'il n'y a pas de croisement de fibres.

Une source visible ou toute autre méthode pourront être utilisées.

2.2 – MESURES REFLECTOMETRIQUES

**ELLES SERONT EFFECTUEES DANS LES 2 SENS DE PROPAGATION,
AUX LONGUEURS D'ONDE DE 1310 NM ET 1550 NM.**

Leur but est de caractériser l'atténuation linéique de la fibre, l'atténuation des connecteurs et des épissures ainsi que leurs réflexions, et de contrôler l'absence de défauts atténuant et de contraintes sur la fibre.

Les courbes devront être exploitables jusqu'à leur extrémité éloignée, de façon à permettre la mesure de l'atténuation linéique et la détection d'inhomogénéité éventuelles sur la dernière longueur (après la dernière épissure).

L'indice de réfraction à prendre en compte pour paramétrer le réflectomètre est celui indiqué par le fabricant de la fibre, ou à défaut : 1,47 à 1550 nm et à 1310 nm.

2.3 – MESURES PHOTOMETRIQUES

LA MESURE DE L'ATTENUATION GLOBALE DU SEGMENT SERA EFFECTUEE DANS LES DEUX SENS DE PROPAGATION, AUX LONGUEURS D'ONDE DE 1310 NM ET 1550 NM.

La procédure de mesure sera la méthode d'insertion, et utilisera deux jarretières équipées de connecteurs de référence (à faible excentration), qui seront connectées entre elles pour déterminer le niveau de référence (niveau 0 dB).

Dans le cas de connecteurs différents aux deux extrémités du segment, le niveau de référence sera pris avec un raccord hybride ou à défaut, en faisant une moyenne entre deux jeux de jarretières.

Les mesures photométriques ne seront pas réalisées sur des fibres qui ne sont pas connectorisées aux deux extrémités.

3 – PRESENTATION DES RESULTATS

3.1 – CAHIER DE RECETTE

Les résultats seront regroupés dans un cahier de recette.

Il inclura entre autres les tableaux de valeurs, le résultat du contrôle visuel, les schémas de baies et le plan de câblage, le synoptique de liaison, ainsi que les traces réflectométriques à 1550 nm dans les deux sens.

Une version sera fournie sur support informatique (cédérom) qui comprendra notamment toutes les traces réflectométriques (soit les traces dans les deux sens à 1310 nm et 1550 nm).

La première page de couverture indiquera entre autres, de façon bien visible :

- "Cahier de recette optique",
- le nom de l'opération,
- le numéro du code opération ("Code Opéra)
- le nom de l'entreprise PRESTATAIRE.

3.2 – CONTROLES VISUELS

Les différents points vérifiés seront indiqués, avec leur niveau de conformité et les éventuelles anomalies relevées.

Le synoptique de liaison, validé ou annoté, sera reproduit.

Dans le cas de fibres non connectorisées, le résultat des tests de continuité sera indiqué.

3.3 – MESURES REFLECTOMETRIQUES

LES TABLEAUX FERONT APPARAITRE :

La valeur dans chaque sens de propagation ainsi que la valeur des deux sens moyennés (avec trois chiffres après la virgule) pour :

- l'atténuation des connecteurs et des épissures, à 1310 et 1550 nm,
- le taux de réflexion de tous les connecteurs à 1550 nm,
- l'atténuation linéique du segment ou des tronçons hors connecteurs, à 1550 nm.

La différence d'atténuation entre les deux longueurs d'onde (α à 1310 nm moins α à 1550 nm).

La moyenne des épissures par fibre, ainsi que la moyenne générale.
Le type du connecteur mesuré.

Dans le cas de fibres non connectorisées aux deux extrémités, les tableaux feront apparaître l'atténuation réflectométrique globale pour chaque longueur d'onde (deux sens et deux sens moyennés).

3.4 – MESURES PHOTOMETRIQUES

Les tableaux présenteront les valeurs de l'atténuation dans chaque sens de propagation, ainsi que la valeur des deux sens moyennés.

L'ATTENUATION THEORIQUE MAXIMALE, CALCULEE AVEC LA FORMULE DU § 4.2, SERA RAPPELEE EN TETE DES TABLEAUX CORRESPONDANTS.

4 – SEUILS DES RESERVES

4.1 – SEUILS DES RESERVES POUR LES PARAMETRES MESURES

LES POINTS SUIVANTS DONNENT LIEU A DES RESERVES :

- Toute non-conformité relevée lors des contrôles visuels.
- Atténuation des épisures à 1550 nm supérieure ou égale à : 0,20 dB
- Pic de réflexion visible sur les traces réflectométriques.
- Atténuation des connecteurs à 1550 nm supérieure ou égale aux valeurs suivantes, pour des connecteurs soudés sur fibre G.652 de chaque côté :

Connecteur	SC	FC, ST	EC	VFO
Atténuation	0,5 dB	0,6 dB	0,8 dB	1 dB

- Taux de réflexion à 1550 nm supérieur ou égal aux valeurs suivantes :

Connecteur	SC/APC	FC, ST, SC/PC	EC	VFO
Taux de réflexion	- 50 dB	- 30 dB	- 45 dB	- 30 dB

(un connecteur est constitué de deux fiches, d'un raccord et de deux épissures)

- Atténuation, d'un connecteur ou d'une épissure, à 1550 nm supérieure à l'atténuation à 1310 nm, de 0,10 dB ou plus (contrainte).
- Discontinuité de l'atténuation supérieure ou égale à 0,10 dB à 1550 nm.
- Atténuation globale à 1550 nm, dans l'une ou l'autre des directions de propagation, supérieure ou égale au maximum théorique A_{Maxi} calculé avec la formule décrite au § 4.2.

4.2 - CALCUL DE L'ATTENUATION THEORIQUE MAXIMALE D'UN SEGMENT

L'atténuation maximale d'un segment peut être exprimée par la formule suivante :

$$A_{\text{Maxi}} = (\alpha_{\text{FO}} \times L_{\text{FO}} + \alpha_{\text{ép}} \times N_{\text{ép}} + \alpha_{\text{cn}} \times N_{\text{cn}})$$

Dans laquelle :

- **A_{Maxi}** en dB est l'atténuation du segment, hors équipements optoélectroniques.
- **α_{FO}** en dB/km est l'atténuation linéique de la fibre câblée, sans les épissures.
- **L_{FO}** en km est la longueur de fibre du segment, mesurée par réflectométrie.
- **α_{ép}** en dB est l'atténuation d'une épissure.
- **N_{ép}** est le nombre d'épissures sur le segment, sans celles des connecteurs.
- **α_{cn}** en dB est l'atténuation d'un connecteur, incluant ses épissures.
- **N_{cn}** est le nombre de connecteurs sur la liaison.

Les valeurs numériques à 1550 nm, sont les suivantes :

α_{FO} : 0,22 dB/km

α_{ép} : 0,10 dB

α_{cn} : un connecteur est constitué de deux fiches, d'un raccord et éventuellement de deux épissures. Les connexions d'extrémité sont comptées comme des demi-connexions.

Connecteur	SC	FC, ST	EC	VFO
α_{cn}	0,5 dB	0,6 dB	0,8 dB	1 dB

5 – CONFIGURATION APRES ESSAIS

La liaison optique doit être mise à disposition dans la configuration suivante :

- L'ensemble des connecteurs ayant subi une manœuvre lors de la recette seront nettoyés selon les procédures en vigueur dans la profession et remis en place.
- Les éventuelles anomalies de repérage sur les étiquettes seront signalées.