

Photométrie ou Réflectométrie?

La recette d'une liaison fibres optiques doit non seulement valider son opérationnalité en terme de budget optique total, ceci en fonction de la marge admise par les équipements actifs qui seront utilisés sur cette liaison mais surtout et avant tout :

1) S'assurer que les performances de chacun des constituants, Fibre (affaiblissement en dB/km), connecteur ou épissures (perte en dB) correspondent bien, soit aux valeurs imposées dans le cahier des charges, soit aux valeurs garanties par leurs fabricants.

2) S'assurer, si possible (en fonction de la longueur de la liaison ...) que le câble ne supporte aucune contrainte sur son parcours (courbures, écrasement, reprise d'humidité ...)

En effet l'essentiel n'est-il pas qu'une liaison fonctionne au moins le jour de sa mise en service ... ???

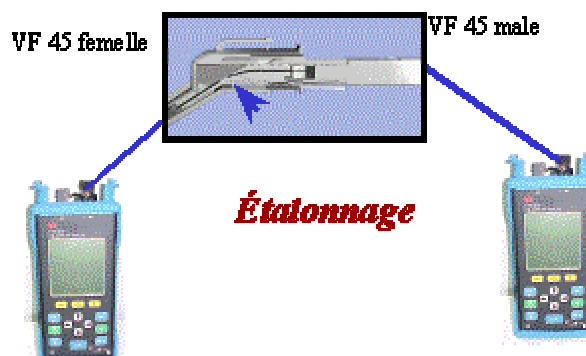
Proverbe du technicien de raccordement fibres optiques : "Toute mauvaise installation d'un réseau lors sa construction n'a en fait que très peu de chances de voir ses performances s'améliorer dans le temps ... bien au contraire ..."

PHOTOMETRIE

Cette première catégorie de mesures consiste à injecter un rayonnement lumineux dans une fibre et à déterminer la quantité de lumière sortant de la fibre. La différence entre la valeur initialement injectée et celle transmise donne l'atténuation engendrée par la fibre et par tout ce qui y est raccordé jusqu'à l'extrémité où la mesure est faite.

Pour faire la meilleure mesure possible en photométrie ,il faut maîtriser les conditions d'injection de la lumière , s'affranchir des conditions engendrant des fluctuations : stabilité mécanique ,bonne illumination du cœur de la fibre ,énergie suffisante pour un « remplissage » complet de la fibre et une excitation de tous les modes de transmission de la fibre sous test .

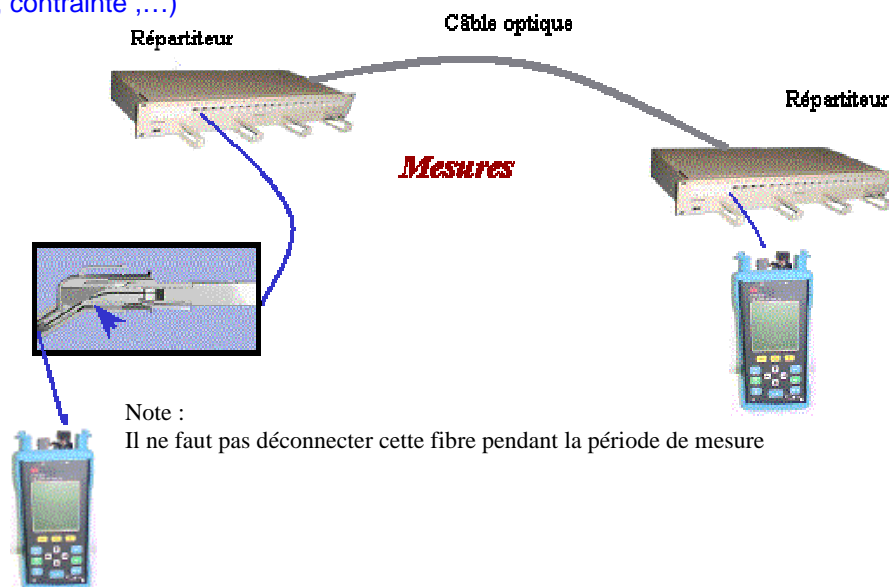
L'étalonnage des appareils de mesure est réalisé à partir de cordons étalons pour assurer une valeur mesurée précise.



Mesure de l'affaiblissement d'une liaison

Insérer la liaison à mesurer entre les deux connecteurs de référence .Dans le cas du VF45, il est nécessaire de rajouter un cordon de brassage VF45/VF45 male. Les résultats de tests des liaisons sont affectés en cas d'endommagement du cordons de brassage .

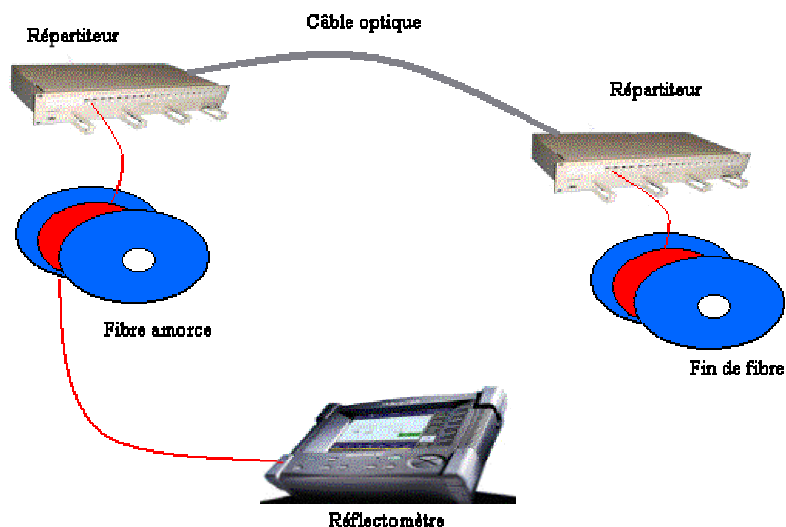
Vous pouvez constater que la perte sera égale a la totalité de la liaison sans aucune distinction (fibre , connecteurs , contrainte , ...)



METHODE PAR REFLECTOMETRIE

SEULE LA TECHNIQUE DE REFLECTOMETRIE PERMET D'EFFECTUER TOUS CES CONTROLES, ... NEANMOINS ...

- 1) La technique de rétro diffusion utilisée par un réflectomètre optique ne peut servir qu'à une approximation (certes très bonne, mais non absolument vraie) de la perte totale garantie à l'utilisateur en exploitation opérationnelle (mesure dans le sens inverse du sens réel d'exploitation, mesure d'une puissance rétro diffusée, et non de la puissance transmise)



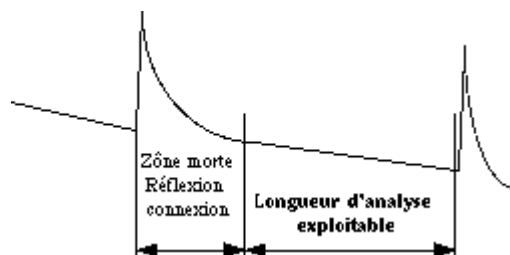
PRINCIPE DES MESURES PAR REFLECTOMETRIE

2) La technique de rétro diffusion, comme toute technique, possède ses limites :

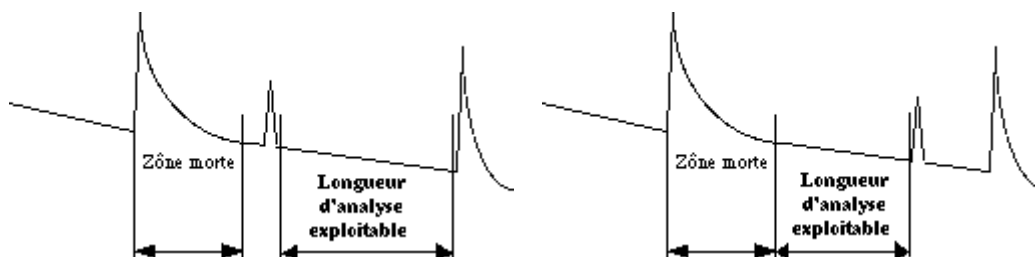
a) Pour qu'une mesure d'affaiblissement linéique de fibre, soit la plus proche possible de la vérité, il est nécessaire, selon le réflectomètre, sa longueur d'onde ainsi que la largeur d'impulsion choisie, de disposer d'une "longueur d'analyse exploitable" en moyenne d'environ :

- 30 à 40 m en multimode (minimum 50 m de liaison)
- 150 m en monomode (minimum 200 m de liaison)

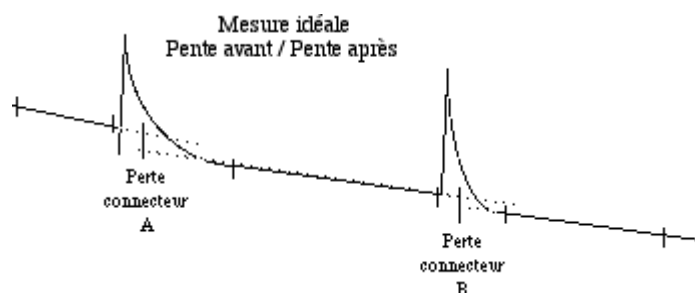
En effet, le réflectomètre, ne possédant pas suffisamment de points d'analyse à l'écran, pourra, selon les cas, calculer et afficher des valeurs ... totalement ... "fantaisistes" : 0,2 dB/km, 18 dB/km, -0,50 dB/km ...!!!



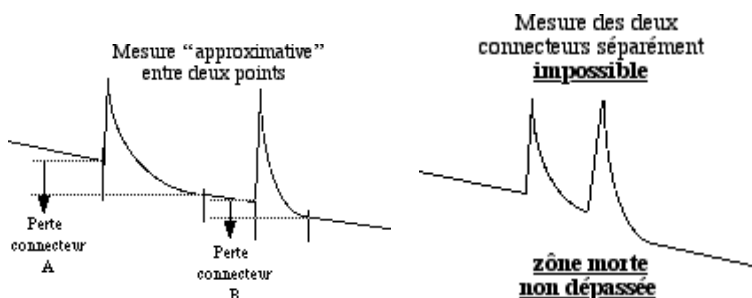
Nota : Pour la définition de la longueur exploitable, on prendra également soin le cas échéant de ne pas prendre en compte un pic fantôme, quand un tel évènement est créé sur le tronçon de courbe à analyser



b) En terme de possibilité de distinguer, et de mesurer deux évènements consécutifs d'une façon distincte (par exemple les connecteurs situés aux extrémités d'une liaison simple)



Technique applicable, sous condition que la pente de fibre sous test soit de longueur suffisante (longueur d'analyse exploitable)



Toute la difficulté sera d'estimer la fin de la zone morte, ainsi que le point de reprise d'analyse de rétrodiffusion, sous peine d'afficher une valeur erronée pour le connecteur.

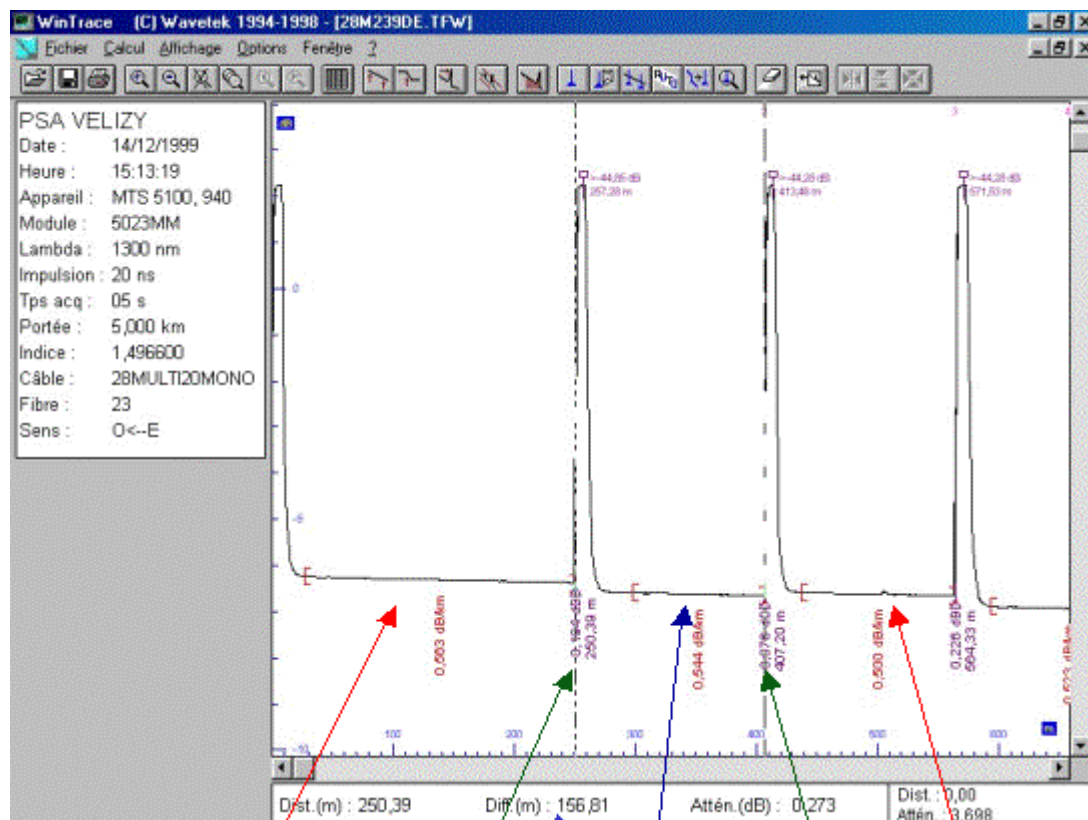


Une fois atteinte la limite de possibilité technologique de la réflectométrie, précitée, on est à même de s'interroger sur l'apport de réaliser une telle mesure par rapport à la mesure, par essence même, également non discriminante, dite de photométrie.

La seule bonne raison ne pourra être que la suivante : la trace écrite (ou enregistrée d'une manière informatique) obtenue par la technique de réflectométrie (le réflectogramme) permettra à l'opérateur de faire la preuve de la qualité "globale" de la liaison réalisée au temps "t" qui pourra donc servir, lors de l'exploitation, de mesure de référence.

Dans ce cas il sera judicieux, en lieu et place de s'évertuer à faire apparaître distinctement les deux connecteurs d'extrémités, de choisir une échelle horizontale, ainsi que le cas échéant une largeur d'impulsion au mieux adaptée :

Si cette "trace-preuve", écrite n'apparaît pas nécessaire, la technique de photométrie peut alors être uniquement effectuée.



BOBINE AMORCE 250 METRES

Atténuation de la Fibre au Km

BOBINE FIN DE FIBRE

Atténuation du 1er connecteur

Longueur de la liaison

Atténuation du 2 connecteur

Le réflectomètre est lui indispensable pour répartir les atténuations selon les tronçons et les événements , ainsi que pour vérifier l'absence de défaut, si minime soit-il sur les tronçons de fibre. Certains modèles permettent en plus de mesurer le niveau de réflexion des événements réfléchissants.

COMPLEMENTS

Valeurs moyennes garanties par les constructeurs (*) d'OTDR (réflectomètres optiques) pour mesures sur fibres MONOMODES

- PSE : Pouvoir Séparateur en Evènement Possibilité de distinguer 2 Evènements réfléchifs (Connecteurs type PC classiques) : 1 m en utilisant la Largeur d'Impulsion la plus faible disponible (environ 5 ns chez tous les constructeurs)
- PSA : Pouvoir Séparateur en Affaiblissement Possibilité de distinguer et de mesurer séparément 2 évènements réfléchifs consécutifs, (par une méthode d'approximation entre deux points) : 15 m en utilisant la Largeur d'Impulsion la plus faible disponible (environ 5 ns chez tous les constructeurs) avec des connecteurs à très faible taux de réflexion, type APC (VF45) (Tr. : < - 55 dB): entre 25 & 50 m en utilisant la Largeur d'Impulsion la plus faible possible. (environ 5ns chez tous les constructeurs (*)) avec des connecteurs type PC (ST-SC)classique à faible taux de réflexion (Tr. : < -40 dB)

CONCLUSION

De nouvelles technologies, de nouveaux usages provoquent une explosion de la demande en bande passante, et ce dans tous les secteurs des télécommunications.

Les fibres optiques, situées au cœur des réseaux de télécommunications, et vers lesquelles convergent toutes ces demandes, doivent faire l'objet d'une attention toute particulière. Un *programme de tests et mesures* approprié, ainsi qu'une politique de *maintenance de l'infrastructure*, peuvent fournir au détenteur d'un réseau de câbles à fibres optiques la certitude de répondre aux besoins, présents et futurs, en capacité de transmission.

Pour de plus amples informations, n'hésitez pas à nous contacter au 01.46.01.96.76

Sylvain COLETTI