

Réduire les coûts d'exploitation FTTH grâce au Visualisateur intelligent de lien optique (iOLM)

Mario Simard, responsable de produits, unité fonctionnelle Optique, EXFO

Il y a cinq ans encore, la réduction des dépenses en capital était ce à quoi les fournisseurs de services télécoms pensaient sans cesse. Aujourd'hui, alors que la demande de bande passante semble vouée à une croissance infinie, les opérateurs doivent augmenter la capacité de leurs réseaux de façon importante, tout en tentant d'atteindre un autre objectif tout aussi vital, soit celui de réduire les coûts d'exploitation.

Comme la demande de bande passante connaît une croissance beaucoup plus rapide que celle des revenus, ils n'ont d'autre choix que d'effectuer des déploiements massifs et rapides de liens FTTH, et donc d'embaucher de nombreux techniciens, dont plusieurs doivent passer des tests de cuivre aux tests de fibre. Ces gestes peuvent entraîner des coûts, et ce, pour deux raisons principales. Premièrement, les anciens techniciens de cuivre manquent généralement de connaissances en test de fibre, ce qui implique plus de formation. Deuxièmement, il y a moins de techniciens expérimentés qui peuvent tester et dépanner les liens de fibre de façon hautement efficace. Compte tenu de la quantité de fibres à tester, la probabilité d'un mauvais diagnostic ou d'une mauvaise caractérisation est forte; cela entraîne des échecs d'activation, des problèmes de dépannage, et donc des déplacements additionnels, lesquels ont la fâcheuse tendance à faire augmenter les coûts d'exploitation.

UNE SOLUTION À CES PRESSIONS CONTRADICTOIRES

Bien que les pressions ci-dessus ne peuvent être évitées, leurs répercussions sur les coûts d'exploitation peuvent l'être. Afin d'aider les opérateurs à composer avec le manque d'expérience des techniciens et à éviter les déplacements non essentiels, la technologie Link-Aware^{MC} a été développée et incorporée à une solution nouvellement lancée, le Visualisateur intelligent de lien optique (*intelligent Optical Link Mapper*, ou iOLM). Cette technologie automatisée s'appuie sur des algorithmes perfectionnés qui font en sorte que tous les éléments d'un lien sont entièrement et précisément caractérisés; ceci permet aux opérateurs d'éviter des erreurs coûteuses d'activation et de dépannage, d'assurer la pérennité de leurs réseaux et de réduire significativement leurs coûts d'exploitation.

DEUX MÉTHODES DE TEST TRADITIONNELLES : OLTS ET OTDR

Il y a deux méthodes traditionnelles pour tester les réseaux FTTH, chacune ayant ses propres avantages et désavantages. La première utilise un mesureur d'atténuation optique (*optical loss test set*, ou OLTS), un instrument rapide, simple et très convivial qui permet des mesures de perte, de perte par réflexion (ORL) et de continuité à l'aide d'une seule touche. Cependant, la méthode OLTS requiert deux techniciens, dont un doit être habitué à identifier des problèmes potentiels sur un lien, tels que des macrocourbures. De plus, advenant un problème, on doit faire appel à un technicien plus expérimenté pour localiser et corriger les défauts (à l'aide d'un OTDR).

La deuxième méthode utilise le réflectomètre optique temporel (*optical time-domain reflectometer*, ou OTDR) et permet d'effectuer une mesure à partir d'une seule extrémité et d'un seul technicien. En plus de fournir la même information qu'un OLTS, l'OTDR peut également caractériser chaque événement. En d'autres termes, tout défaut détecté (connecteur défectueux, épissure endommagée, macrocourbure, etc.) peut être facilement localisé et caractérisé.

En revanche, la bonne utilisation d'un OTDR requiert un haut niveau d'expertise. En fait, le technicien en question fait une grande différence, puisque l'interprétation des traces et des résultats dépend entièrement de son expérience et de sa compétence à choisir les bons paramètres de test. Seuls les techniciens experts peuvent effectuer tous les tests OTDR avec précision, et ce type de compétence peut parfois prendre des années à acquérir, ce qui constitue un problème majeur dans le contexte actuel des déploiements FTTH massifs.

Autre facteur aggravant, les liens FTTH sont les plus difficiles à tester avec un OTDR. En effet, il est difficile de détecter et de mesurer des événements rapprochés et de courtes sections de fibre du côté du terminal de réseau optique (fibre de distribution) tout en mesurant de grandes quantités localisées de perte causée par les séparateurs. Il n'existe aucune longueur d'impulsion optimale pour extraire toute l'information d'un lien FTTH. De plus, un test OTDR rapide ne permet de récolter qu'une fraction de l'information disponible.

Par conséquent, la seule façon d'obtenir l'information complète est d'effectuer plusieurs mesures OTDR selon différentes longueurs d'impulsions. Ne pas le faire peut mener à une caractérisation de réseau incomplète, à la non-identification de nombreux problèmes, et donc à des déplacements répétitifs.

TESTER UN LIEN FTTH AVEC UN OTDR

Récemment, EXFO a interrogé 10 entreprises œuvrant dans le déploiement de fibre optique. Les résultats démontrent que ces entreprises ont entre 5 % et 10 % de déplacements répétitifs principalement causés par une mauvaise caractérisation de la fibre ou une absence de diagnostic. L'optimisation des tests peut minimiser ces déplacements répétitifs, notamment en assignant un technicien expérimenté à la tâche. L'exemple ci-dessous illustre une telle situation.

Le technicien choisit d'abord une courte impulsion pour qualifier la première section du lien, vraisemblablement jusqu'au coupleur, afin de s'assurer que le premier connecteur et la fibre de distribution sont conformes aux spécifications prédéfinies et que toutes les épissures respectent les seuils acceptables.

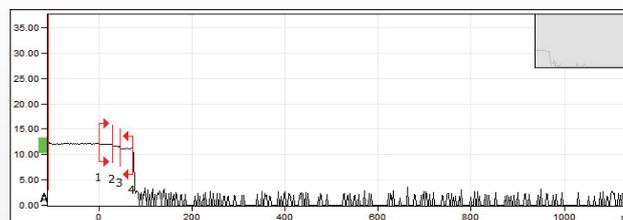


Figure 1. À l'aide d'une impulsion de 5 ns à 10 ns, un technicien expérimenté vérifie le premier connecteur et identifie tous les éléments d'un lien, jusqu'au coupleur; l'utilisation d'une courte impulsion permet une meilleure résolution et la localisation précise d'un problème de connecteur ou d'épissure.

EXFO

Analyse de réseaux
de nouvelle génération

Puis, grâce à une seconde acquisition effectuée avec une impulsion plus longue, le technicien mesure la perte au coupleur afin de vérifier que celui-ci respecte les seuils acceptables.

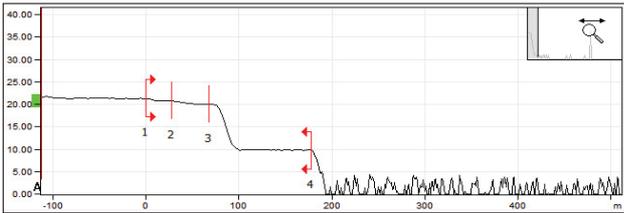


Figure 2. À l'aide d'une impulsion plus longue que pour la première trace, un technicien expérimenté qualifie la zone entourant le coupleur, et possiblement la portion comprise entre deux coupleurs. Selon les résultats, le technicien peut devoir répéter cette deuxième étape afin d'identifier la longueur d'impulsion optimale pour mesurer la perte au coupleur.

Enfin, le technicien complète avec une longueur d'impulsion dont la plage dynamique permet la mesure bout-en-bout de la perte.

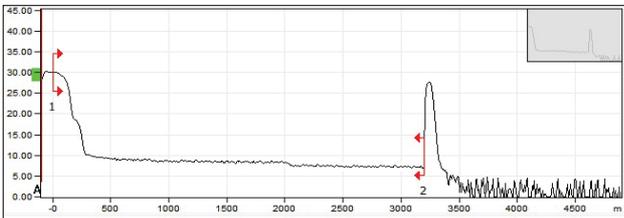


Figure 3. À l'aide d'une impulsion qui a une plage dynamique suffisante, un technicien expérimenté peut mesurer la perte bout-en-bout.

Ce processus donne en définitive trois traces OTDR non consolidées. La comparaison des résultats demandera un certain temps afin de déterminer laquelle des longueurs d'impulsion donne la meilleure mesure pour chaque section du lien. De plus, si le technicien doit fournir un seul rapport final, il devra consacrer plus de temps à extraire l'information des différentes traces et à l'intégrer dans un format de rapport personnalisé. En tout, l'ensemble de ces manœuvres peut prendre de 5 à 10 minutes, selon la complexité du réseau et la documentation requise.

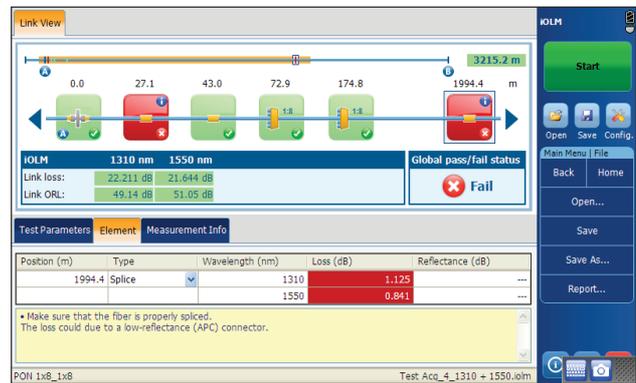
Quand il s'agit de détecter les macrocourbures, ce long processus doit même être répété à une deuxième longueur d'onde (p. ex. 1310 nm et 1550 nm) pour comparer la perte de chaque événement aux deux longueurs d'onde.

Pour effectuer une caractérisation complète d'un réseau FTTH, il faut donc analyser l'information provenant de plusieurs traces. Mais dans les faits, personne n'a le temps et le technicien assez expérimenté pour tester de cette façon.

L'ALTERNATIVE VISIONNAIRE : L'iOLM

Toute cette procédure de test OTDR – très précise, mais aussi très longue et complexe – peut maintenant être automatisée grâce au Visualisateur intelligent de lien optique (iOLM). Cette solution révolutionnaire utilise diverses longueurs d'impulsion afin d'effectuer une caractérisation complète de toutes les sections d'un réseau FTTH, chaque section étant caractérisée avec une longueur d'impulsion optimale. L'iOLM consolide ensuite l'ensemble de l'information en une seule vue complète du lien, grâce à l'utilitaire Link View; l'utilisateur n'a donc plus à comparer les résultats aux différentes longueurs d'impulsion.

L'iOLM fournit la perte et la perte par réflexion (ORL) du lien, en plus d'identifier tous les éléments présents, tels que les épissures, les coupleurs et les connecteurs. Pour chaque élément identifié, il fournit également la perte et le facteur de réflexion. Et lorsque un élément spécifique ou le lien lui-même obtient un verdict d'échec, l'iOLM propose un diagnostic pour aider l'utilisateur à résoudre le problème. La séquence complète prend entre 30 et 60 secondes, selon la complexité du réseau.



L'utilitaire Link View représente chaque élément par un pictogramme spécifique, aidant le technicien à identifier immédiatement tous les éléments présents sur le lien. La visualisation et la correction d'un problème devient très facile, et même un technicien inexpérimenté en optique sera en mesure d'effectuer les tests aussi facilement qu'un technicien expérimenté, et en très peu de temps. Le temps de formation est minimisé, tout en augmentant la qualité du réseau, et donc la qualité d'expérience du client. L'iOLM peut également présenter l'ensemble des résultats dans un seul rapport complet facilement transférable dans une base de données.

ANALYSE DE CAS

Prenons l'exemple d'un cas typique : une équipe de 20 techniciens effectuant trois tâches par jour, 200 jours par année, pour un total de 12 000 tâches par année. Selon le sondage précédemment mentionné, le pourcentage annuel moyen de déplacements répétitifs varie entre 5 % et 10 %, ce qui signifie 600 à 1200 tâches dans le présent exemple. Les déplacements répétitifs constituent le nombre de fois où une équipe est renvoyée à un même endroit pour régler un ou des problèmes, et ce, pour diverses raisons : manque de formation du technicien, mauvais critères succès-échec, mauvaise utilisation des instruments, diagnostic erroné, mauvaise interprétation de la trace OTDR (épissure ou connecteur défectueux), échec d'activation, etc.

Selon le même sondage, le coût moyen d'un déplacement se situe entre 100 \$ et 150 \$ l'heure, sans compter la main-d'œuvre. Le salaire moyen d'un technicien expérimenté peut s'élever à 40 \$ ou 50 \$ l'heure, et il faut en moyenne deux à trois heures pour effectuer la réparation. En tout, ces déplacements répétitifs peuvent donc coûter entre 168 000 \$ et 720 000 \$ par année.

Avec sa technologie d'analyse hautement intuitive et perfectionnée, l'iOLM peut réellement avoir un impact à cet égard, puisqu'il a) permet aux opérateurs de réseaux d'assigner leurs techniciens d'expérience à des tâches plus rentables, et b) élimine la grande majorité des erreurs d'analyse, minimisant du même coup les déplacements répétitifs et les coûts qu'ils entraînent.

Par exemple, toujours selon le même sondage, un technicien inexpérimenté gagne entre 20 \$ et 40 \$ l'heure de moins qu'un technicien expérimenté. Sur une année typique (200 jours travaillés à huit heures chacun), une telle différence représenterait une réduction de coûts d'exploitation de l'ordre de 32 000 \$ à 64 000 \$ par technicien, par année. Pour notre équipe type de 20 techniciens, cette économie se situerait donc entre 640 000 \$ et 1 280 000 \$ par année.

CONCLUSION

Au cours des dernières années, les opérateurs de réseaux ont consacré beaucoup d'efforts à réduire les dépenses en capital. Les conditions actuelles du marché – l'explosion de la demande de bande passante, combinée au plafonnement des revenus – forcent maintenant les opérateurs à chercher des solutions pour réduire les coûts d'exploitation. En permettant aux techniciens inexpérimentés d'effectuer une caractérisation complète d'un lien à l'aide d'une seule touche, et ce, sans devoir consolider, analyser, ni interpréter de multiples traces OTDR complexes, l'iOLM pourrait fort bien s'avérer l'une de ces solutions.