

Affiche de référence OTDR/iOLM

EXFO



L'évolution des tests OTDR

Un réflectomètre optique dans le domaine temporel (OTDR) est l'outil de choix pour tester et dépanner les réseaux de fibre optique. Cependant, son niveau de complexité nécessite des connaissances approfondies et des compétences spécialisées pour utiliser efficacement. Heureusement, les OTDR actuels offrent une variété de fonctions automatisées qui aident l'utilisateur à réaliser une caractérisation de la fibre plus rapide et plus fiable. Cette affiche de référence vous aidera à rester à la pointe de la technologie OTDR.

Plus précisément, cette affiche vous aidera à :

- Rafraîchir vos connaissances sur les principes fondamentaux de l'OTDR
- De comprendre les principaux composants d'une courbe OTDR
- Démystifier les paramètres clés de l'OTDR
- Bénéficier de conseils utiles
- De découvrir une méthode de test révolutionnaire : l'IOLM d'EXFO

Principes de base de l'OTDR

L'OTDR associe un laser et un détecteur, avec une horloge interne et un générateur d'impulsions. L'OTDR envoie une impulsion de lumière laser dans un côté de la fibre optique. La lumière est réfléchie par la fibre, les connecteurs, les épissures et les autres composants de la liaison vers l'OTDR. Chaque mesure dans le temps est reportée sur un graphique représentant la puissance en fonction de la distance. La vitesse de la lumière dans une fibre étant connue, nous pouvons calculer la distance à partir du temps. Nous pouvons ainsi obtenir la longueur totale de la fibre et l'emplacement de tout événement sur la liaison.

Pourquoi utiliser un OTDR ?

Un OTDR est un équipement de test à une seule extrémité qui permet une validation précise et complète de la liaison de bout en bout. Contrairement à la simple méthode de test par source lumineuse et wattmètre, l'OTDR permet d'identifier et de localiser tout défaut ou rupture susceptible d'affecter les performances de votre réseau. Aucun outil ni test supplémentaire n'est nécessaire.

L'OTDR mesure	L'OTDR fournit
La perte totale	La caractérisation des composants de la liaison
Situation de perte	Mesures de perte, de réflectance et d'atténuation
Perte de retour optique	Mise en évidence des défauts potentiels
Localisation de l'événement	Emplacements des ruptures
longueur de la fibre	

Paramètres clés du test

La fonction OTDR est un compromis entre la puissance (plage dynamique) et la résolution (zone morte).

Trois paramètres en interaction peuvent influencer les résultats des tests :

- **Durée** : permet d'augmenter le rapport signal/bruit (SNR)
- **Plage de distance** : définit la longueur de fibre et la fréquence de répétition
- **Largeur d'impulsion** : détermine la puissance d'acquisition et la résolution



Comment configurer votre OTDR

- 1) Utiliser les fonctions de dénomination et d'identification des fichiers.
 - 2) Utiliser le **mode Automote** pour découvrir la liaison testée. En fonction des résultats, vous devrez peut-être ajuster manuellement certains paramètres de test pour détecter davantage d'événements.
 - 3) Effectuer une caractérisation complète de la fibre en utilisant différentes largeurs d'impulsion afin de détecter tout événement caché non détecté par le mode Automote.
- Utilisez la largeur d'impulsion la plus courte pour vérifier l'extrémité avant, y compris le premier connecteur de la liaison.
 - Utilisez une largeur d'impulsion plus importante pour atteindre de plus grandes distances et/ou pour caractériser un répartiteur optique (pour FTTH/PON).

Problèmes courants	Que devez-vous faire ?
Trace bruyante	• Augmentez le temps de moyennage (minimum 45 s) OU • Passez à la largeur d'impulsion supérieure
Événements invisibles ou manquants	L'événement se trouve peut-être dans la zone morte de l'OTDR ; essayez de réduire la largeur d'impulsion pour améliorer la résolution et distinguer les événements très proches les uns des autres
Pas d'extrémité de fibre	• Ajustez la plage de distance à la longueur de la liaison • Augmentez la largeur d'impulsion pour obtenir une plus grande plage dynamique
Défaillance du connecteur OTDR	• Inspectez le connecteur du port de l'OTDR et nettoyez-le si nécessaire • Utilisez un câble de lancement pour mesurer le premier connecteur de la liaison • Assurez-vous que la réflectance du connecteur du port de l'OTDR est inférieure à -45 dB

Inspection de la connectique – La première étape de tout test OTDR

Il est bien connu que des connecteurs défectueux ou encrassés dans le réseau sont à l'origine de nombreux problèmes, mais savez-vous que le port de votre OTDR/iOLM est également critique ?

Chaque connecteur doit être inspecté et nettoyé.

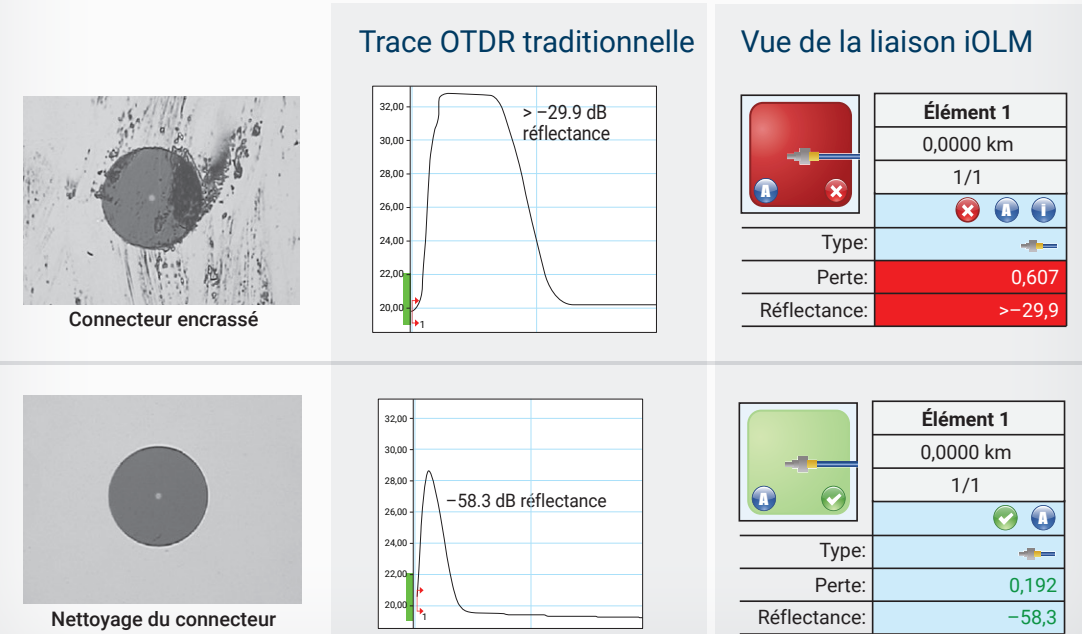
Un premier connecteur défectueux au niveau du port OTDR ou du câble de lancement peut avoir un impact négatif sur tous vos résultats de test. Il est essentiel d'inspecter tous les connecteurs manipulés pendant le test pour s'assurer qu'ils sont exempts de toute contamination. S'ils sont sales, nettoyez les correctement conformément aux meilleures pratiques. S'ils sont endommagés, l'OTDR doit être renvoyé pour le remplacement du connecteur et un réalignement.



Oscilloscope d'inspection de la connectique ConnectoMax FIP-435B

Astuce

L'utilisation d'une sonde entièrement automatisée transforme la phase d'inspection critique en un processus simple et rapide en une seule étape.



Câble de lancement

Utilisé avec un OTDR ou un iOLM, le câble de lancement (également appelé boîtier de suppression d'impulsions, éliminateur de zone morte ou fibre factice) ajoute une longueur de fibre entre l'OTDR et le premier connecteur du réseau afin de couvrir la zone morte du connecteur de l'OTDR. Cela permet de mesurer la perte sur la première connexion d'une fibre testée.

Comment

L'OTDR mesure le niveau de rétrodiffusion de la fibre avant et après le premier connecteur de la liaison.

Longueur

Pour des largeurs d'impulsion de 100 ns et moins, la longueur minimale recommandée pour le câble de lancement est de 25 mètres. Pour d'autres largeurs d'impulsion, utilisez cette formule simplifiée pour déterminer la longueur minimale du câble de lancement :

Largeur d'impulsion en ns divisée par 10. Convertissez en mètres. Multipliez par 2.

- Exemples :
- (Largeur d'impulsion) 1 µs → 1 000 ns / 10 → 100 m × 2 = 200 m → Longueur appropriée du câble de lancement
 - (Largeur d'impulsion) 50 ns → 50 ns / 10 → 5 m × 2 = 10 m → Arrondir à 25 m, comme longueur minimale recommandée

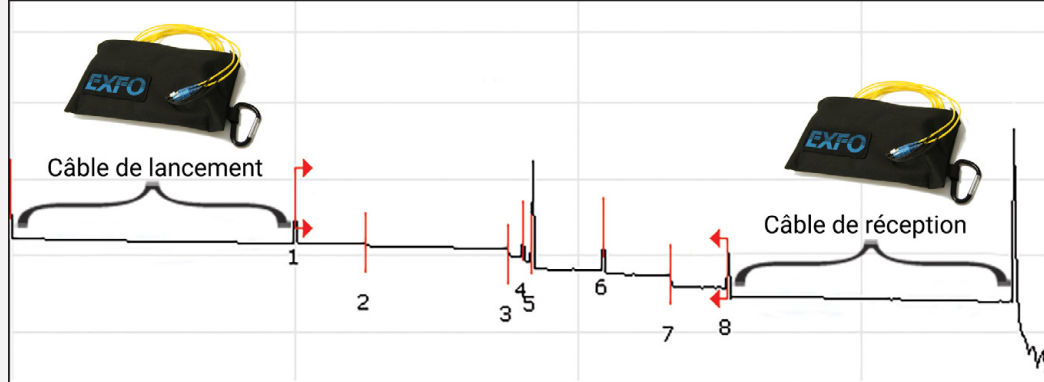
Type de fibre

Il est recommandé d'utiliser pour le câble de lancement le même type de fibre que celui testé. Si vous testez des fibres G657 insensibles à la courbure avec un câble de lancement standard G652 classique, il y aura un gain au niveau du premier connecteur de la liaison, ce qui pourrait compenser un connecteur à forte perte. Vous obtiendriez alors un faux positif.

Câble de réception

Un câble de réception peut être utilisé à l'extrémité opposée pour les mesures du dernier connecteur. Combinée à la perte du premier connecteur, cela donne la perte totale de bout en bout (équivalente au résultat obtenu à l'aide d'une source lumineuse et d'un wattmètre avec une référence de cavalier). La continuité de la fibre testée peut ainsi être confirmée.

Les premier et dernier connecteurs sont caractérisés



Test multimode (MM)

Les fibres multimodes ont un cœur plus large (50 µm ou 62,5 µm) que les fibres monomodes (9 µm). Il est **essentiel** d'assurer une bonne adaptation entre le cœur de la fibre du câble de lancement et celui de l'unité de test et des fibres du réseau.

Types de fibres multimodes et leurs utilisations

- Fibre de type C : 50 µm, OM2, OM3, OM4, OM5 – utilisée pour les centres de données avec des liaisons à haut débit
- Fibre de type D : 62,5 µm, OM1 – déploiements existants dans les réseaux LAN/WAN et le câblage intérieur

Conditions de lancement multimode à flux encerclé (EF)

Pour les réseaux de données à haut débit fonctionnant avec un budget de perte serré, le désalignement des connecteurs est une cause majeure de problèmes en raison de la qualité et de la tolérance des connecteurs. Par conséquent, la mesure des premier et dernier connecteurs de la liaison est obligatoire. L'utilisation d'un conditionneur EF externe comme câble de lancement et d'un câble de réception multimode approprié fournira des résultats précis sur la perte de bout en bout.

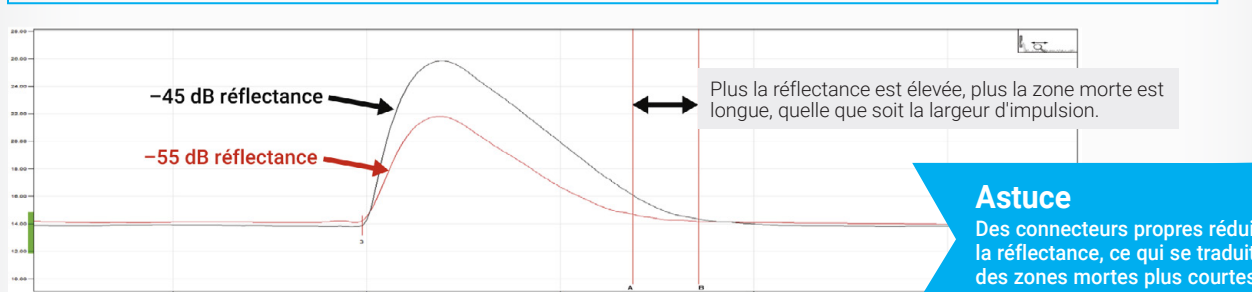
Pour plus de détails, se reporter aux normes TIA-526-14-B et CEI 61280-4-1 et 2.

Zones mortes

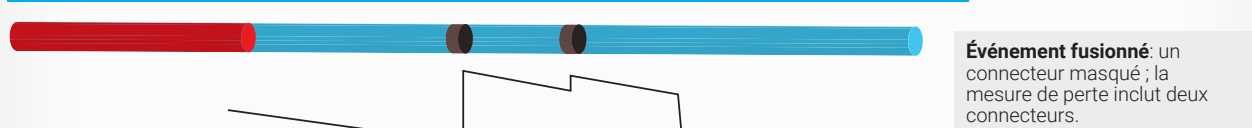
Il existe deux types de zones mortes :

- 1) **Zone morte d'événement** : la distance minimale après un événement de réflexion à partir de laquelle un OTDR peut détecter un autre événement.
 - 2) **Zone morte d'atténuation** : la distance minimale après un événement de réflexion à partir de laquelle un OTDR peut mesurer avec précision la perte d'un événement consécutif.
- Les zones mortes sont influencées par la largeur d'impulsion, la réflectance et la réponse de l'OTDR.

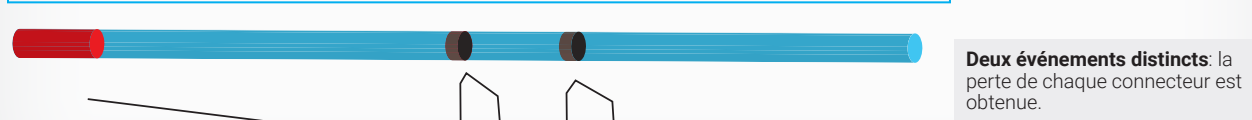
Réflectance : une réflectance plus élevée (c'est-à-dire -45 dB) augmente les zones mortes ; une réflectance plus faible (c'est-à-dire -55 dB) permet une récupération plus rapide, et donc des zones mortes plus courtes.



Les impulsions longues offrent une meilleure plage dynamique mais une résolution moindre :



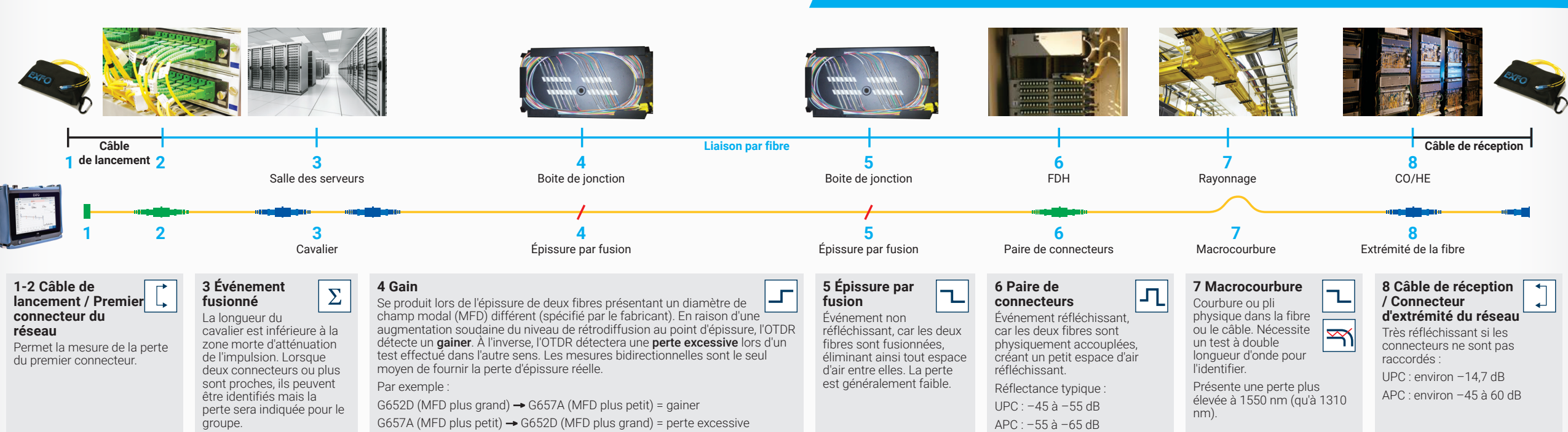
Les impulsions courtes offrent une haute résolution mais une plage dynamique plus faible :



IL Y A LA MÉTHODE OTDR TRADITIONNELLE...

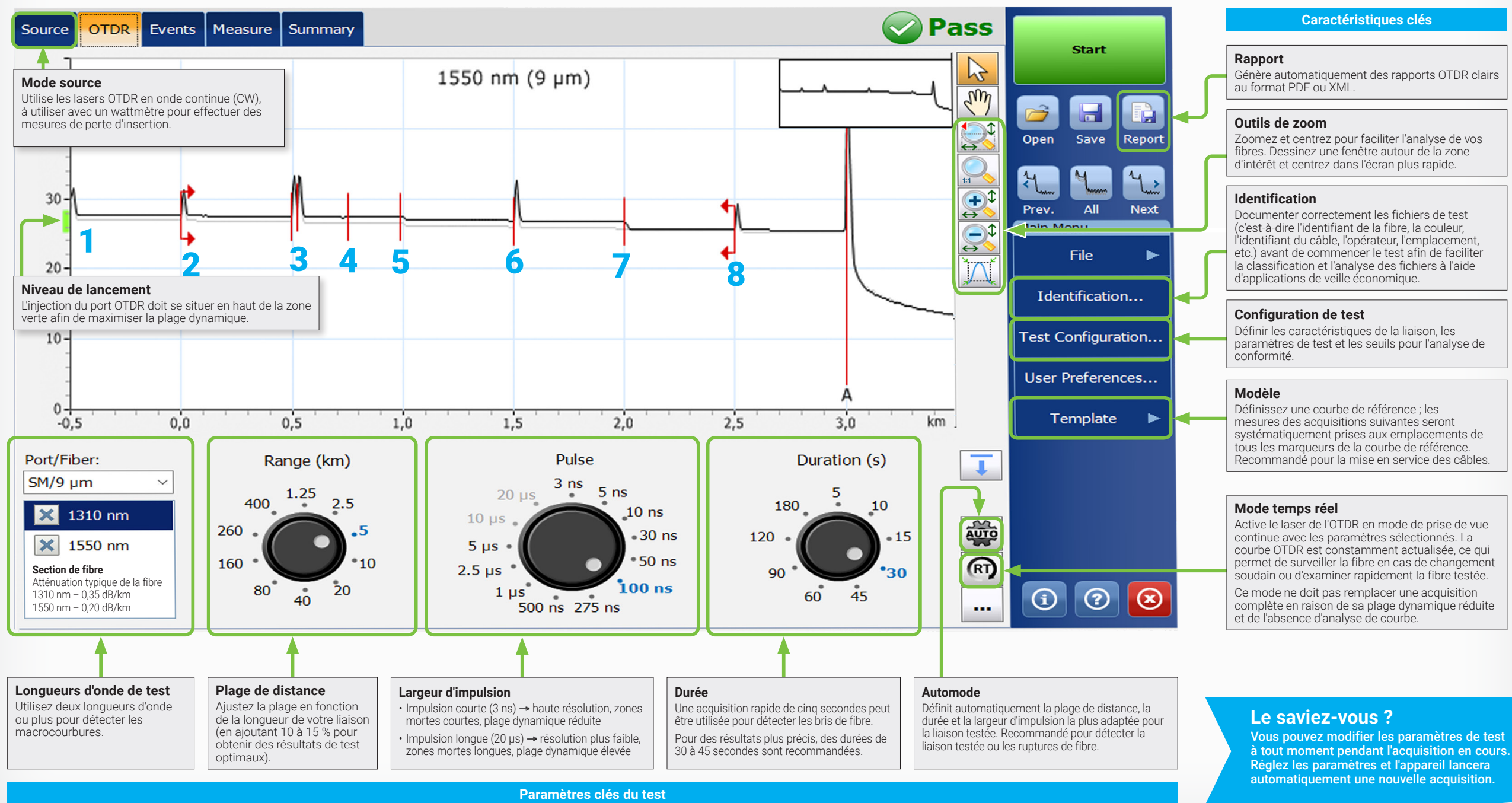
Composants clés et analyse de courbes

Représentation d'une liaison fibre optique



Le saviez-vous ?

L'appareil peut identifier automatiquement les macrocourbures en comparant les résultats entre deux longueurs d'onde. Les longueurs d'onde plus courtes (1 310 nm) présenteront moins de perte au niveau de la macrocourbure que les longueurs d'onde plus longues (1 550 ou 1 625 nm).



Le saviez-vous ?

Vous pouvez modifier les paramètres de test à tout moment pendant l'acquisition en cours. Ajustez les paramètres et l'appareil lancera automatiquement une nouvelle acquisition.

...ET PUIS IL Y A L'iOLM

intelligent Optical Link Mapper (iOLM)

Les défis de l'OTDR



TRACES OTDR ERROREES



BEAUCOUP DE TRACES À ANALYSER



TÂCHES RÉCURRENTES



APPRENTISSAGE COMPLEXE

Une meilleure façon de tester la fibre optique

iOLM

Comment ça marche ?

Acquisition dynamique d'impulsions multiples

iOLM ajuste dynamiquement les paramètres de test pour TOUTE liaison testée, en utilisant une combinaison d'impulsions courtes, moyennes et longues selon les besoins.

Analyse intelligente des traces

Sur la base des acquisitions multiples et avec l'aide d'algorithmes avancés, iOLM est capable de détecter plus d'événements avec une résolution maximale.

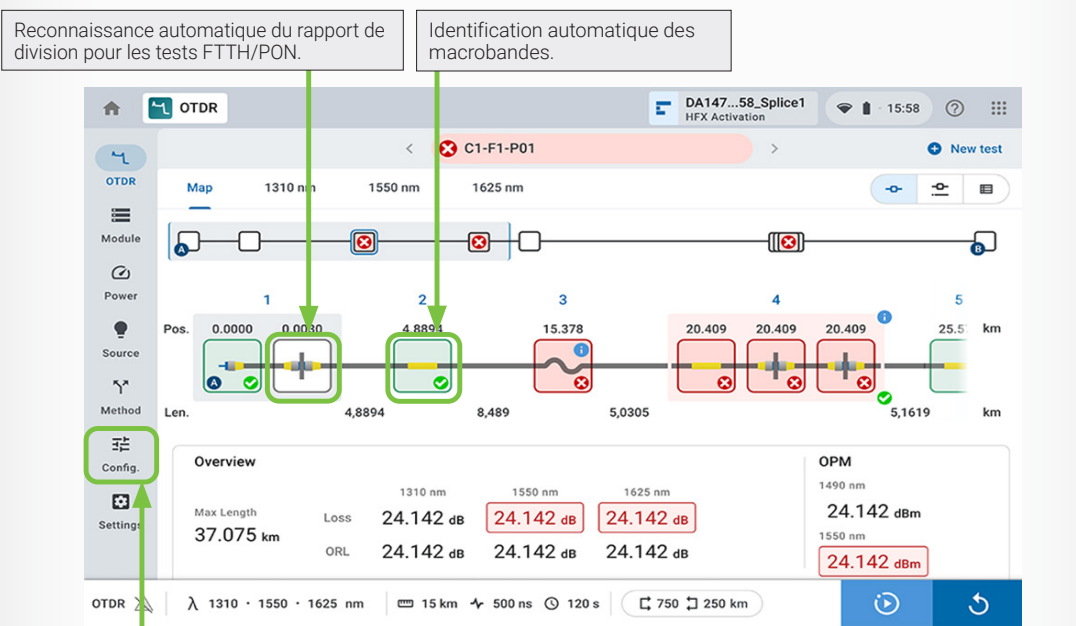
Combiner tous les résultats dans un seul lien

Les résultats s'affichent visuellement dans une vue de la liaison fibre optique sous forme d'icônes, permettant d'évaluer rapidement le statut de réussite ou d'échec de chaque événement par rapport à la norme sélectionnée, éliminant ainsi tout risque d'interprétation erronée.

Diagnostic complet

Fournit une analyse des événements ayant échoué et propose des solutions, guidant les techniciens pour réparer le défaut rapidement et avec succès.

Transformant les tests OTDR traditionnels en résultats clairs, automatisés et fiables dès le premier essai pour tout technicien.



Configuration de test

Créez et partagez avec vos collègues autant de configurations de test que nécessaire pour chaque tâche spécifique ou type de réseau. Les configurations de test définissent les critères de réussite/échec et le type de réseau (c'est-à-dire P2P ou avec des séparateurs PON).

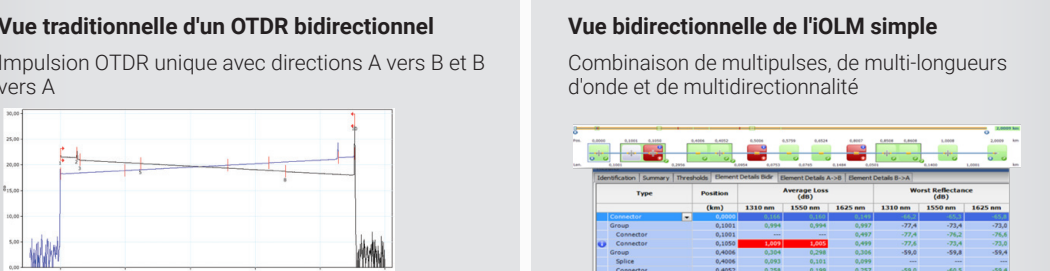
Le saviez-vous ?

iOLM peut générer une courbe OTDR au format universel Belcore (.sor) pour une utilisation avec n'importe quel visualiseur OTDR.

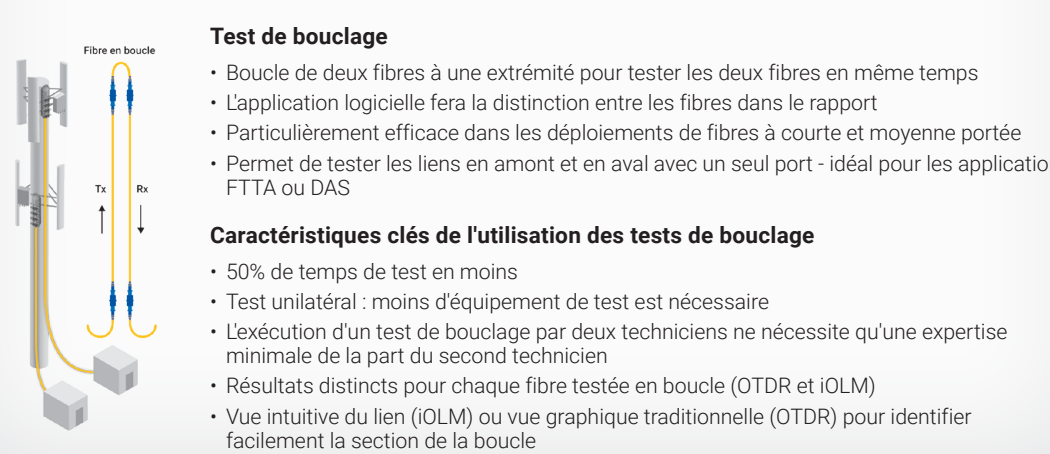
Méthodologies d'essai de l'iOLM

Tests bidirectionnels

Les tests de moyennage bidirectionnel sont utilisés pour mesurer avec précision la perte au niveau des épissures et sont recommandés dans tout type d'application utilisant des liaisons fibre optique monomodes P2P.



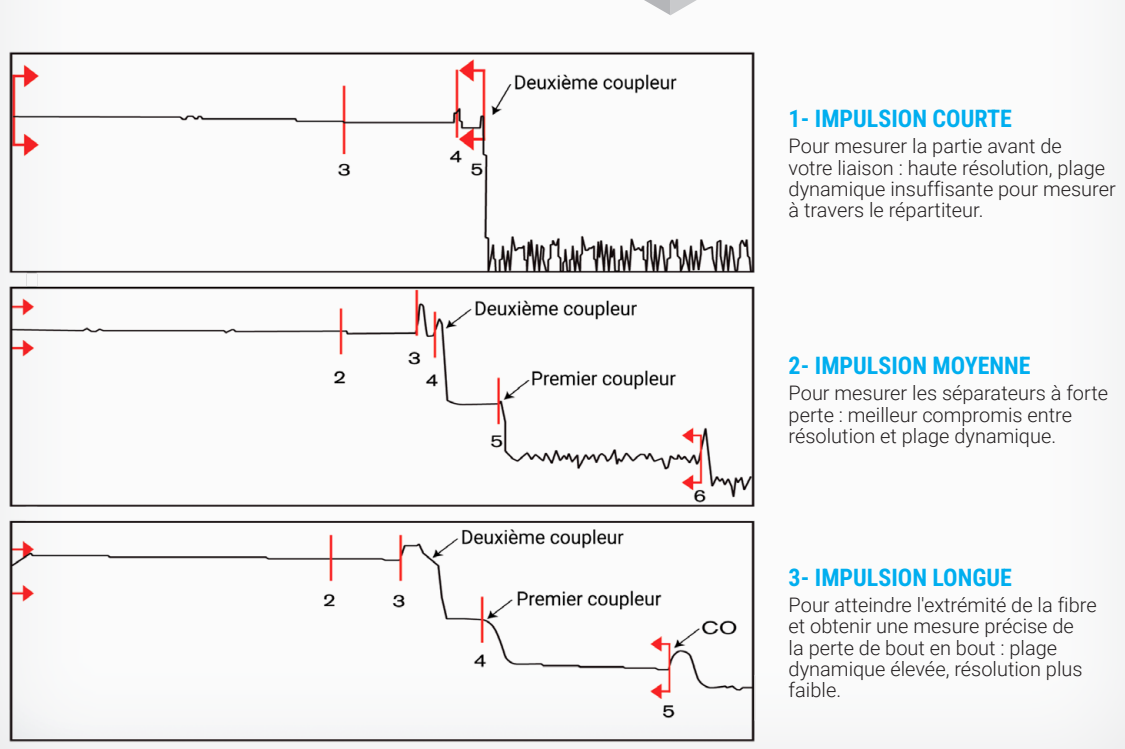
Test de bouclage (iOLM)



Il n'existe pas de réglages idéaux

Lors d'un test avec un OTDR, il est essentiel de déterminer les paramètres optimaux offrant une plage dynamique suffisante avec la résolution la plus élevée possible. Pour pallier les limites de la technologie OTDR, il est souvent nécessaire d'effectuer plusieurs mesures OTDR afin de détecter tous les événements sur la liaison.

L'utilisation de différentes largeurs d'impulsion et de multiples longueurs d'onde permet de surmonter cette limitation.



Choisissez le bon OTDR

Chaque application de fibre optique a ses propres exigences de test. Il faut utiliser l'OTDR adapté à l'usage prévu. Les OTDR peuvent être conçus pour offrir une meilleure résolution, une puissance accrue, des longueurs d'onde dédiées ou toute autre caractéristique spécifique afin d'optimiser vos résultats de test.



