

EXFO développe des solutions de test, de surveillance et d'analyse plus intelligentes pour l'industrie mondiale des communications.

Nous sommes des conseillers de confiance pour les opérateurs de réseaux fixes et mobiles, les grandes entreprises et les leaders du secteur de la fabrication, du développement et de la recherche. Nos clients comptent sur nous pour leur offrir une visibilité supérieure et des informations sur la performance des réseaux, la fiabilité des services et l'expérience des utilisateurs. S'appuyant sur des décennies d'innovation, la combinaison unique d'équipement, de logiciels et de services d'EXFO permet des transformations plus rapides et plus sûres en ce qui a trait aux réseaux 5G, infonuagiques et à fibre optique.

Table des matières

1 TEST ET SURVEILLANCE À DISTANCE DES FIBRES OPTIQUES (EXFO RFTM)	3
2 DÉPLOIEMENT FLEXIBLE POUR RÉPONDRE À VOS BESOINS TI	4
3 APPLICATION SANS SERVEUR : WebUI AVEC TESTS OTDR LOCAUX ET API POUR L'INTÉGRATION DE TIERS	5
4 CAS D'UTILISATION SANS SERVEUR	6
4.1 Sondes OTDR pour les intégrateurs	6
4.2 Rack, stack et test	6
4.3 OTDR local/à distance	6
5 ENSEMBLE DE FONCTIONNALITÉS POUR LE FONCTIONNEMENT SANS SERVEUR (TEST AGENT)	7
5.1 Test sans définition de route optique	7
5.1.1 Tests ad hoc	7
5.2 Tests sur les routes optiques	8
5.2.1 Gestion des routes optiques	8
5.2.2 Effectuer des tests sur les routes optiques	8
5.2.2.1 Tests ad hoc	9
5.2.2.2 Définition de la ligne de base (nouvelle ou renouvelée)	9
5.2.2.3 Test à la demande (TOD)	10
5.3 Exploitation des résultats	10
5.3.1 Visualiser les résultats localement	10
5.3.2 Exporter les résultats	11
5.4 Gestion à distance des unités de test	11
5.4.1 Accès local de l'utilisateur	11
5.4.2 Accès à distance de l'utilisateur	11
5.4.3 Fonctionnement par l'intermédiaire d'API	12
5.4.4 Mises à jour du logiciel	12
5.4.5 Sécurité	13
5.4.5.1 Références	13
5.4.5.2 Certificat local	13
6 TECHNOLOGIE iOLM – AUTOMATISATION ET PRÉCISION AVANCÉE	13
7 UNITÉS DE TEST À DISTANCE ET ACCESSOIRES	14
7.1 OTH-7000	14
7.2 RTU-2	15
7.3 Commutateurs RTUe	16
7.4 Kits de modules d'accès au test et FWDM pour les tests sur fibres actives	17
7.4.1 Kit de module d'accès au test (TAMK)	17
7.4.2 FWDM : fibre unique	18
7.4.3 FWDM : Assemblage de dérivation - chemin unique	18
7.4.4 Cassettes FWDM à faible densité	18
7.4.5 Cassettes FWDM haute densité	19
7.4.6 Autres composants passifs	19

1 TEST ET SURVEILLANCE À DISTANCE DES FIBRES OPTIQUES (EXFO RFTM)

La solution EXFO RFTM permet de tester les liens de bout en bout, d'établir des diagnostics et d'effectuer une surveillance proactive pour tout type de réseau à fibre optique. Sa technologie et son automatisation basées sur l'OTDR, reconnues par l'industrie, permettent aux utilisateurs de déclencher facilement et efficacement des tests à distance.

Au cœur de cette solution se trouve un moteur OTDR, qui influe directement sur la précision et la rapidité des résultats. Des résultats fiables et de haute qualité sont essentiels pour tout système; sinon, c'est tout simplement de l'inutile qui s'en dégage EXFO est un chef de file mondial en matière de technologie OTDR, fournissant plus de technologie OTDR que tous ses concurrents réunis. Au fil des ans, nous avons testé presque tous les grands réseaux de fibres optiques dans le monde entier, et nous utilisons cette pléthore de données pour perfectionner continuellement notre moteur, notre technologie et nos algorithmes.



Rapide



Précis



Fiable



Intelligent

Que vous exploitiez un petit réseau (municipalité, réseau privé, petit MSO, etc.) ou un réseau national, EXFO peut vous aider à choisir le bon type de test et de surveillance centralisés basés sur la technologie OTDR afin d'atteindre vos objectifs de rendement du capital investi.

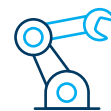
Vous recherchez les performances et la densité les plus élevées, ainsi que les tests les plus rapides ? La centrale **RTU-2** est conçue pour vous. Vous préférez une boîte blanche OTDR ? Le nouvel **OTH-7000** est exactement cela : il offre aux hyperscalers, aux NEM et aux intégrateurs de systèmes un excellent rapport qualité-prix sans aucun compromis sur la capacité de l'unité OTDR à détecter et à surveiller les faiblesses et les dégradations de l'infrastructure optique avant qu'elles ne deviennent critiques et qu'elles ne nécessitent une restauration urgente. Le tout dans un format compact et dense de ½ RU avec une consommation d'énergie aussi faible que 10 W.



Compact



Efficace sur
le plan énergétique



Automatisé

Les solutions d'EXFO pour le test et la surveillance à distance des fibres offrent des fonctions clés et des capacités novatrices inégalées :

- Automatisation des mesures OTDR à l'aide de la technologie brevetée Link-Aware™ (iOLM) offrant une caractérisation détaillée de la fibre de bout en bout (E2E) sans nécessiter d'effort ni d'expertise OTDR
- Capacité de lire et d'utiliser les données de documentation des fibres/câbles, gérées en externe dans les flux de travail d'alarme
- Application entièrement basée sur le Web, y compris une fonction GIS pour une capacité de détection des défauts sur carte
- Solution plus dense (jusqu'à 1024 ports dans 3U) pour les grands centraux FTTH utilisant des connecteurs de type MPO sur les commutateurs optiques
- Première et unique solution RFTS dotée d'une architecture de communication basée sur le téléphone et l'événement permettant l'évolutivité, une plus grande sécurité informatique et l'opérabilité dans le nuage

EXFO peut également compléter votre solution de test de fibre à distance et accroître l'efficacité des techniciens sur le terrain grâce à une vaste gamme d'instruments de test portatifs intelligents et connectés.



2 DÉPLOIEMENT FLEXIBLE POUR RÉPONDRE À VOS BESOINS TI

Des cas d'utilisation sans serveur à la gestion centralisée par FMS, le RFTM d'EXFO offre des solutions flexibles pour le déploiement et l'exploitation de notre portefeuille d'OTDR à distance. Ce document couvre les scénarios sans serveur. Pour plus d'information sur la gestion centralisée du FMS, consultez la [brochure technique du RFTM](#).

	AGENT DE TEST 2.0	AGENT DE TEST CONNECTÉ (API)	FMS EN BOÎTE	FMS EN TANT QUE SERVICE	HÉBERGEMENT FMS GÉRÉ PAR LE CLIENT
Points forts	Interface utilisateur de la tête de test accessible localement ou à distance (pas de FMS)	Têtes de test configurées comme matériel API client (pas de FMS)	FMS déployé sur un serveur dédié préinstallé	Déploiement du FMS dans le nuage géré par EXFO	FMS déployé sur site ou dans un nuage géré par le client
Applications prises en charge	Test P2P ad hoc et analyse des déviations	Test P2P ad hoc et analyse des déviations	Test et surveillance P2P	Test et surveillance P2P : Construction, connexion et assurance PON	Test et surveillance P2P : Construction, connexion et assurance PON
Facteur clé de sélection	Besoin d'une capacité OTDR pour la maintenance réactive (pas de surveillance/prévention) Pas de connectivité sur le site de la RTU (peut fonctionner comme un système fermé) Faible complexité	Besoin d'une capacité OTDR pour intégration directe avec l'OSS du client (API) Contrôle complet de bout en bout Évolutivité	Pas de connectivité sur le site de la RTU (peut fonctionner comme un système fermé) Contrôle complet de bout en bout sans maintenance informatique Fonctionnement autonome Déploiement plus simple que sur site	Aucune compétence informatique n'est requise Libère les ressources informatiques internes Un déploiement plus rapide Évolutivité Intégration du système de gestion des frontières avec les systèmes d'exploitation existants	Contrôle complet de bout en bout Évolutivité Intégration du système de gestion des frontières avec les systèmes d'exploitation existants Peut fonctionner dans des environnements fermés
Compétences informatiques requises pour l'installation	Faible (configuration de l'adresse IP)	Faible (configuration de l'adresse IP)	Moyenne (CLI Linux)	Faible	Haut
Mode test-acquisition	OTDR + iOLM	OTDR + iOLM	iOLM (+ OTDR ad hoc)	iOLM (+ OTDR ad hoc)	iOLM (+ OTDR ad hoc)
Prise en charge de l'application mobile	NON	NON	NON	OUI	OUI
Prise en charge du commutateur local	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
Prise en charge des commutateurs à distance	NON	NON	NON	OUI	OUI
Gestion centralisée de plusieurs unités de test	NON (accès 1 à la fois)	OUI – Responsabilité du client à partir de sa solution centralisée	NON (1 par serveur)	OUI (jusqu'à 1 000 dans FMS)	OUI (jusqu'à 1 000 dans FMS)
Logiciel – modèle commercial	Pas de frais de logiciel	Pas de frais de logiciel. Pack de démarrage API (pour l'intégration)	Licence perpétuelle incluse	Abonnement annuel	Licence perpétuelle

3 APPLICATION SANS SERVEUR: WEBUI AVEC TESTS OTDR LOCAUX ET API POUR L'INTÉGRATION DE TIERS

Au lieu d'être contrôlées par EXFO FMS, les unités de test à distance peuvent être configurées pour être contrôlées directement par son interface Web ou par votre système de gestion de réseau (NMS) via des API REST ouvertes sur l'unité.

L'interface Web des unités de test à distance permet également la création de routes locales et l'exécution de différents tests (ligne de base, test sur demande et ad hoc) qui peuvent être visualisés dans le format OTDR standard et dans le format iOLM propriétaire d'EXFO. L'historique des tests et des mesures connexes est conservé localement sur les unités de test distantes.

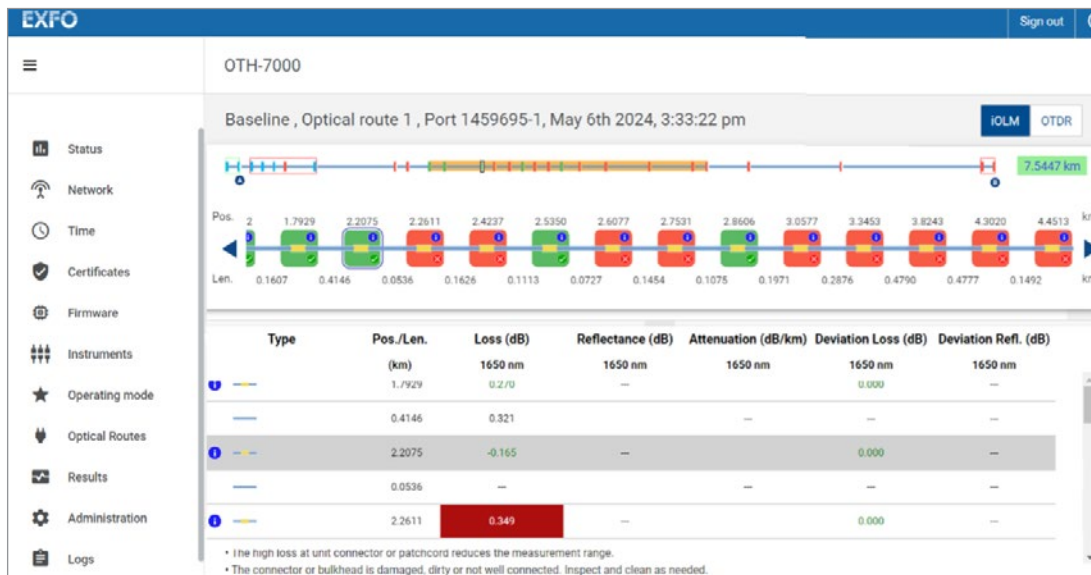


Figure 1. WebUI des unités de test à distance EXFO pour les applications sans serveur.

Intégrez l'API client des unités de test à distance à votre système d'entreprise pour stocker les mesures OTDR, effectuer des opérations d'analyse (telles que des calculs de perte de fibre) ou créer des fichiers de configuration et des modèles pour les ruptures et les dégradations de fibre. L'API client de l'unité de test à distance supprime les exigences de l'EMS en matière de surveillance de la fibre et regroupe le contrôle/gestion de l'équipement à distance dans un nombre réduit d'instances logicielles au sein du réseau de l'entreprise.

Exécutez des tests pour détecter et localiser avec précision tout écart par rapport à la condition initiale avec la technologie OTDR standard (Bellcore .sor). Les tests peuvent être programmés ou lancés à la demande à partir de votre contrôleur OSS ou SDN pour obtenir des mesures OTDR et effectuer une analyse plus approfondie. L'unité de test à distance renverra l'état du défaut (perte en dB et distance) à partir d'un simple appel API.

Sur la base d'une IP connue ou d'un nom de machine, vous pouvez facilement interroger l'inventaire des tests optiques. Par exemple, si votre NMS ou OSS détecte une panne d'appareil, vous pouvez intégrer l'API client de l'unité de test à distance pour déterminer si la cause première est liée à la fibre, réduisant ainsi le temps moyen de compréhension (MTTU) lorsqu'un manque de communication réseau se produit. Cela permet de créer des flux de travail entre le transport et l'équipement de test.

L'unité de test à distance, en tant que client, peut être intégrée dans votre logiciel de développement par le biais d'appels API web pour tester les routes optiques. Cette fonction est cruciale pour les centres de données, les groupes de services publics, les TELCO, les opérateurs de réseaux, etc.

Réduisez les coûts OPEX/CAPEX et les frais de maintenance en utilisant une solution API ouverte intégrée pour votre GIS, NMS, OSS ou contrôleur SDN.

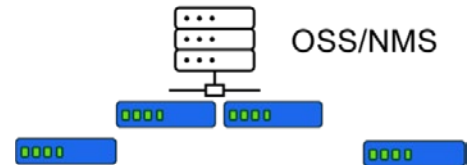


4 CAS D'UTILISATION SANS SERVEUR

4.1 Sondes OTDR pour les intégrateurs

Les unités OTH-7000 et RTU-2 disposent d'un ensemble documenté de commandes API. L'outil Swagger de l'appareil est disponible pour les développeurs de logiciels via son interface Web. Des API sont disponibles pour les protocoles de base, ad hoc et test à la demande (TOD), ainsi que pour la dénomination des routes optiques.

Les unités peuvent être mises en œuvre dans le NMS/OSS du client pour confirmer la nature optique (rupture ou dégradation de la fibre optique) d'une cause fondamentale provenant d'un ticket de problème NMS/OSS.



4.2 Rack, stack et test

La plupart des déploiements initiaux d'unités de test à distance s'appuient sur les ports informatiques et la connectivité avec le FMS. Désormais, le technicien de terrain peut tester la fibre immédiatement sans attendre la connexion FMS.

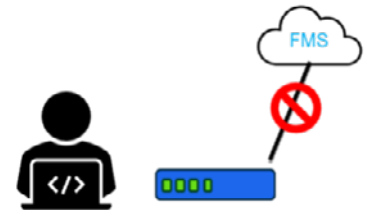
Une fois la connectivité informatique activée, l'unité de test à distance se connectera directement au FMS avec sa fonction « phone home ».



4.3 OTDR local / à distance

Vérifier localement/à distance l'état de la fibre (pas de connectivité FMS)

Lorsque l'OTDR distant perd la connectivité avec la solution FMS centralisée (si utilisée avec cette configuration), l'utilisateur peut lancer des tests OTDR localement (ou via l'interface WebUI de l'unité) pour vérifier l'état de la fibre.



5 ENSEMBLE DE FONCTIONNALITÉS POUR LE FONCTIONNEMENT SANS SERVEUR (TEST AGENT)

5.1 Test sans définition de route optique

5.1.1 Tests ad hoc

Vous pouvez effectuer des tests OTDR classiques à partir des ports optiques de l'OTH-7000 sans créer de routes optiques. À partir de la page Instruments, sélectionnez un port de test puis configurez les paramètres de test OTDR manuellement (durée, impulsion, portée) ou automatiquement. Un test ad hoc renverra les valeurs optiques typiques que l'on peut attendre d'un test OTDR: longueur du lien, perte du lien, perte de retour optique du lien (ORL), et pour chaque événement sa perte optique, sa réflectance et sa distance.

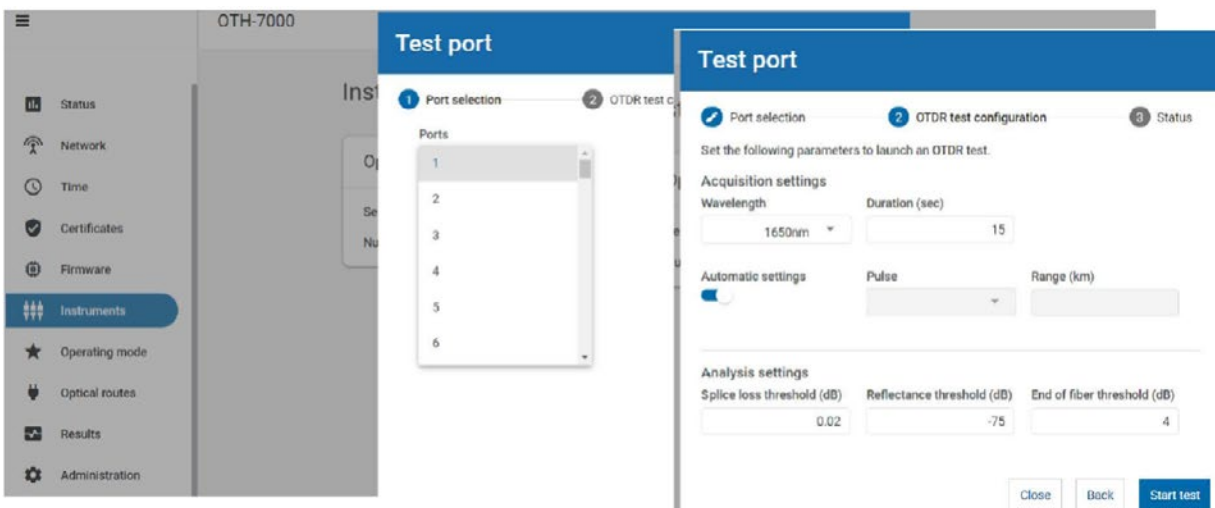


Figure 2. Visualisation des résultats des tests OTDR ad hoc.

Les derniers résultats de test sur un port donné peuvent être examinés en ouvrant la trace OTDR et en affichant le tableau des mesures et des événements. Le résumé et l'identification de la mesure peuvent également être affichés, et les résultats .SOR peuvent être sauvegardés localement ou exportés pour une analyse plus approfondie dans un logiciel comme [FastReporter d'EXFO](#).

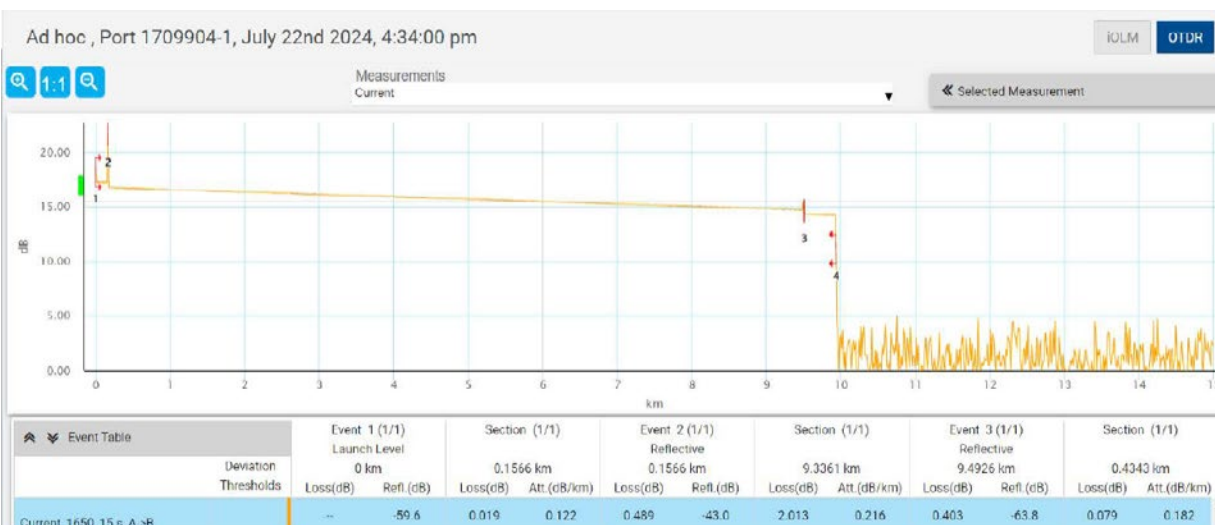


Figure 3. Visualisation des résultats des tests OTDR ad hoc.



5.2 Tests sur les routes optiques

Dans le contexte d'une application de test de fibre optique à distance, une « route optique » fait référence au chemin ou au circuit spécifique qu'un signal optique suit à travers un réseau de fibre optique, de sa source à sa destination. Cette route comprend toutes les fibres optiques, les connecteurs et tous les dispositifs intermédiaires que le signal rencontre sur son chemin.

La route optique est essentielle pour comprendre et analyser les performances du réseau de fibres optiques, car elle a un impact sur la qualité du signal, l'atténuation et la fiabilité globale du système. Lorsque vous effectuez des tests de fibre à distance, divers paramètres sont évalués comme la perte de signal, la réflectance des événements et l'intégrité le long de cette route afin de s'assurer que le réseau fonctionne correctement et de diagnostiquer les problèmes qui peuvent survenir.

5.2.1 Gestion des routes optiques

Vous pouvez ajouter des routes optiques pour visualiser rapidement les résultats ou déclencher des tests optiques. Une fois les routes créées et associées à un port, vous pouvez modifier leur nom et leur description si nécessaire.

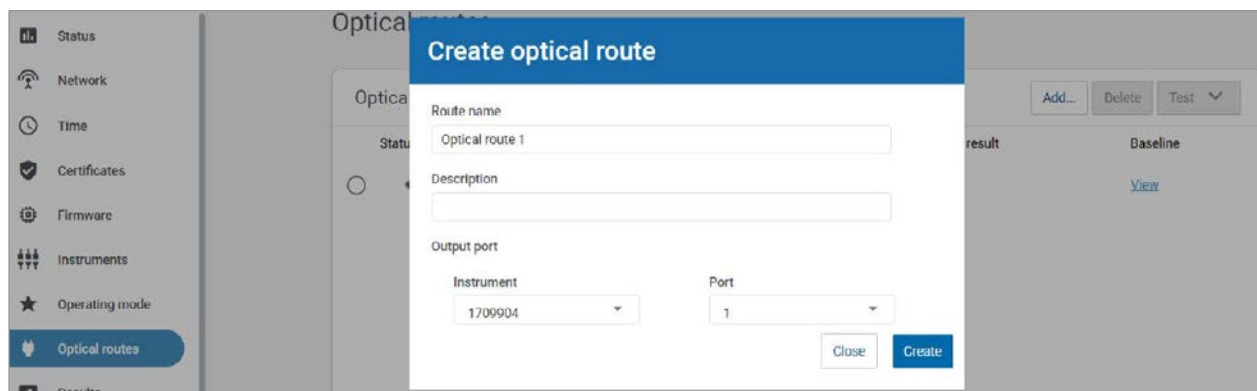


Figure 4. Création d'une route optique.

5.2.2 Effectuer des tests sur les routes optiques

Vous pouvez déclencher 3 types de tests : test ad hoc (simple test OTDR), définition de la ligne de base (référence pour l'analyse des déviations futures) et test à la demande (test pour identifier les défauts dus aux déviations par rapport à la ligne de base)

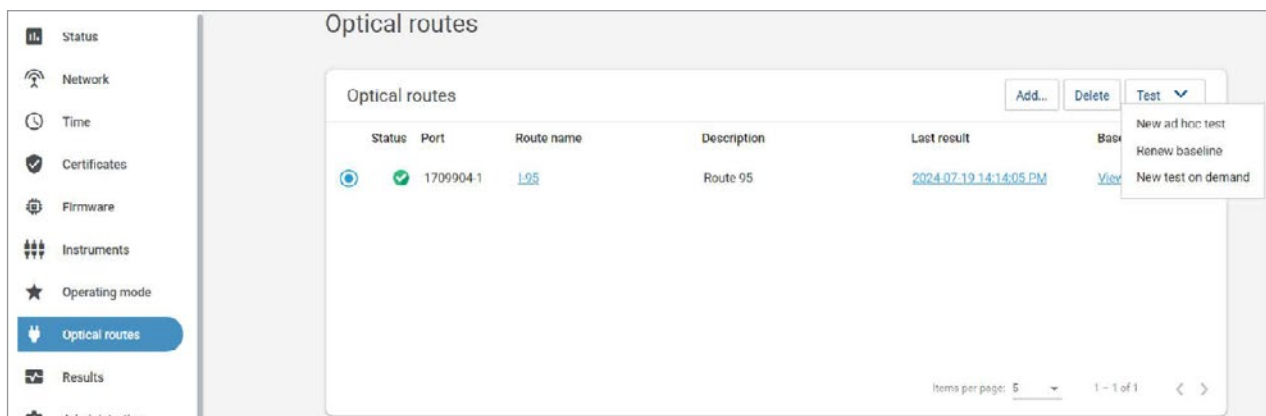


Figure 5. Réalisation de tests sur une route optique.

5.2.2.1 Tests ad hoc

Un test ad hoc renverra les valeurs optiques typiques que l'on peut attendre d'un test OTDR : longueur de la liaison, perte de la liaison, perte de retour optique de la liaison (ORL) et, pour chaque événement, sa perte optique, sa réflectance et sa distance.

Les tests ad hoc sur les routes optiques sont effectués en utilisant une approche OTDR classique à impulsion unique avec des paramètres automatisés ou des paramètres définis par l'utilisateur (impulsion, durée, portée).

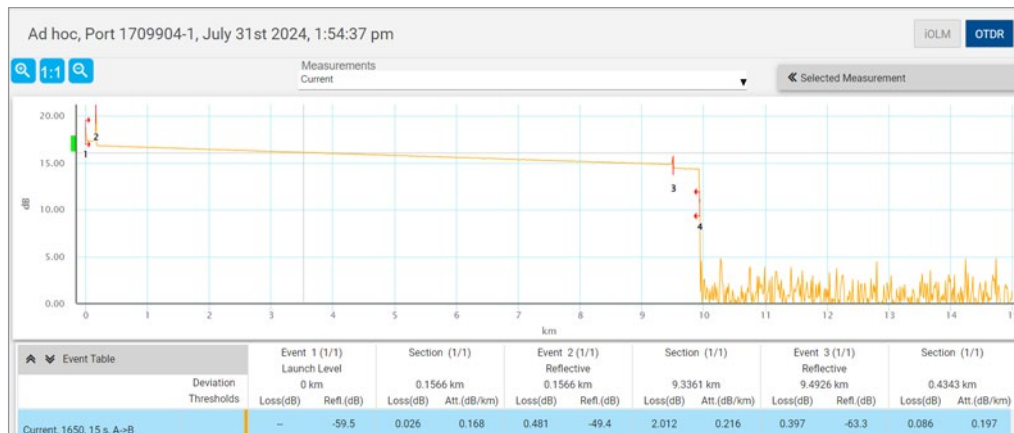


Figure 6. Résultat d'un test ad hoc sur une route optique.

5.2.2.2 Définition de la ligne de base (nouvelle ou renouvelée)

Une ligne de base est un test iOLM utilisé comme mesure de référence effectuée dans des conditions de fonctionnement standard ou normales. Le test renvoie les valeurs optiques typiques que l'on peut attendre d'un test OTDR : longueur de liaison, perte de liaison, perte de retour optique (ORL) de liaison et, pour chaque événement, sa perte optique, sa réflectance et sa distance. L'analyse des résultats est basée sur des valeurs « absolues » qui peuvent être comparées à un ensemble de seuils prédéfinis pour l'évaluation de la qualité et des défauts.

Ce point de référence servira de norme de comparaison lors de l'évaluation des performances d'une route optique donnée. En comparant les résultats des tests actuels à cette référence, les écarts ou les anomalies pourront être identifiés, ce qui permettra de détecter des problèmes potentiels tels qu'une atténuation accrue du signal ou une dégradation des performances au sein du réseau. Une nouvelle base de référence d'une route optique est réalisée lors du premier déploiement de l'unité de test à distance sur cette liaison. Elle peut être renouvelée ultérieurement pour tenir compte des changements acceptés sur la route optique. Cela se produit généralement après qu'une réparation sur la liaison a modifié les conditions de la liaison (par exemple, la longueur totale, les positions décalées, la perte de référence mise à jour à l'endroit où la fibre a été réparée).

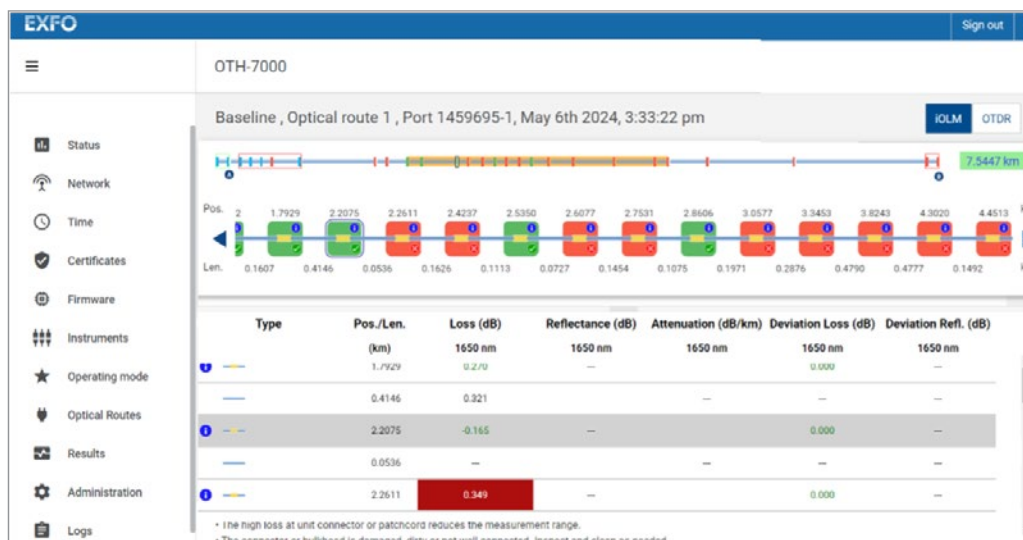


Figure 7. Exemple de résultats de tests de référence.



5.2.2.3 Test à la demande (TOD)

Un TOD est un test iOLM qui permet d'identifier les défauts en analysant les écarts par rapport à une ligne de base (ou référence). Il fournit également des valeurs optiques absolues de la liaison par fibre testée, qui sont comparées aux données historiques de la ligne de base. Une analyse relative est donc effectuée pour identifier et quantifier les écarts, et ces écarts sont comparés à un ensemble de seuils prédéfinis.

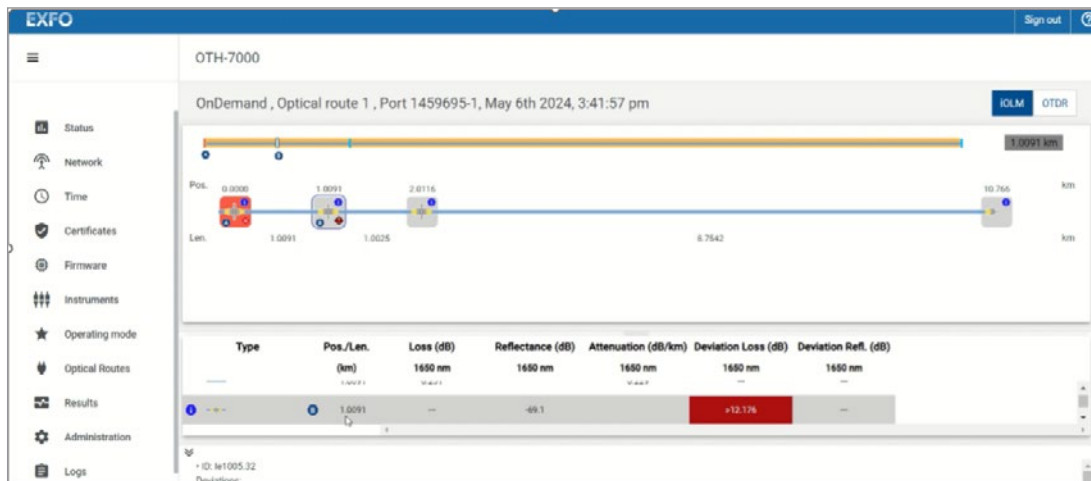


Figure 8. Exemple de résultat d'un test à la demande.

5.3 Exploitation des résultats

5.3.1 Visualiser les résultats localement

Le navigateur de résultats affiche les résultats antérieurs par date, nom de route, port, ainsi que la perte d'écart (dB) et la position d'écart (km), le cas échéant. Une icône claire est présentée pour afficher l'état des résultats.

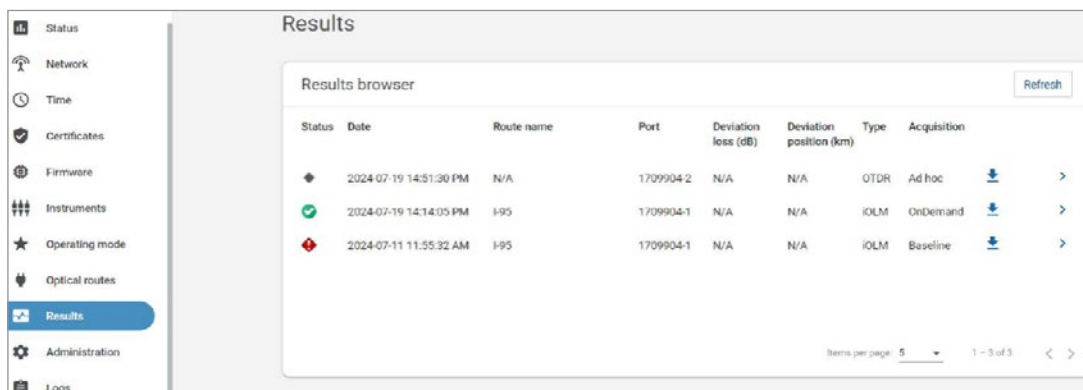


Figure 9. Onglet Navigateur de résultats.

5.3.2 Exporter les résultats

Tout résultat enregistré sur l'unité de test distante peut être exporté vers l'ordinateur connecté à l'unité de test distante, soit manuellement via l'interface Web, soit via des appels API. Les tests OTDR classiques (c'est-à-dire les tests OTDR ad hoc) sont exportés au format .SOR tandis que les tests iOLM (c'est-à-dire la ligne de base, TOD) sont exportés au format .iOLM. Les formats de fichier .SOR et .iOLM peuvent être ouverts et analysés davantage au besoin dans un logiciel de post-traitement comme FastReporter d'EXFO, disponible à l'adresse :

www.EXFO.com/en/products/field-network-testing/otdr-iolm/fastreporter-3

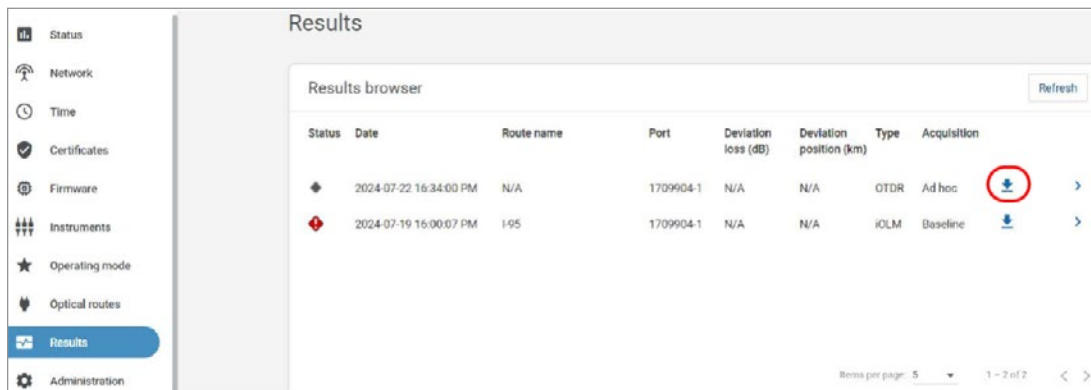


Figure 10. Exportation manuelle des résultats à partir de l'onglet du navigateur de résultats.

5.4 Gestion à distance des unités de test

5.4.1 Accès local de l'utilisateur

Il est possible d'accéder localement aux unités de test à distance d'EXFO en connectant un ordinateur au port de gestion RJ45 de l'unité et en ouvrant une page de navigateur Web pointant vers l'adresse de l'unité (169.254.10.10). Un nom d'utilisateur et un mot de passe par défaut sont définis et peuvent être modifiés à l'adresse .



Figure 11. Port Ethernet de gestion OTH-7000 (10/100/1000 Base-T) pour l'accès local.

5.4.2 Accès à distance de l'utilisateur

Par défaut, la gestion des unités de test à distance d'EXFO se fait localement en connectant un ordinateur portable à l'unité. Toutefois, si vous préférez pouvoir gérer votre unité à distance (via LAN ou WAN) après la première connexion, vous pouvez activer une fonction vous permettant de le faire. L'unité de test à distance devra alors être connectée au réseau local ou au réseau étendu à partir de son port de connexion RJ45 LAN/WAN ou du port SFP.

Une fois activée, si l'unité est accessible par votre ordinateur, son adresse IP peut être saisie dans un navigateur web pour accéder à l'interface WebUI de l'unité.



5.4.3 Fonctionnement par l'intermédiaire d'API

Vous pouvez configurer et faire fonctionner votre unité de test à distance à l'aide d'une API disponible sur la ou les interfaces LAN/WAN. Une liste complète des commandes vous permettant de contrôler votre unité à distance est disponible auprès de l'unité de test à distance ou sur demande. Elle détaille les commandes avec des exemples et la syntaxe appropriée.

Measurements		Measurement requests and data
GET	/api/measurements	Returns all the measurements.
POST	/api/measurements	Requests a measurement.
GET	/api/measurements/{measurementId}	Returns a specific measurement.
GET	/api/measurements/{measurementId}/error	Returns the error details of a measurement.
Optical routes		Optical routes management
DELETE	/api/opticalroutes/{opticalRouteId}	Deletes an optical route.
GET	/api/opticalroutes/{opticalRouteId}	Gets a specific optical route.
POST	/api/opticalroutes/{opticalRouteId}	Creates an optical route.
GET	/api/opticalroutes	Gets all the optical routes on the device.
POST	/api/opticalroutes	Creates a new optical route.
Results		Results from the measurements
GET	/api/results	Gets all the results stored on the device.
GET	/api/results/{resultId}	Gets a specific result.
GET	/api/results/{resultId}/dump	

Figure 12. Exemples d'API disponibles.

Les principales tâches qui peuvent être effectuées par l'intermédiaire des API sont les suivantes :

- Gestion à distance de l'unité de test : gestion des certificats, paramètres du serveur NTP, paramètres IP, mises à jour logicielles, etc.
- Gestion à distance du micrologiciel de l'unité de test : vérification et installation des mises à jour
- Associer un port à un nom de route optique
- Réalisation de tests OTDR : effectuer des tests ad hoc, des tests de référence et des tests à la demande (TOD), vérifier leur état, récupérer les résultats des tests
- Dépannage de l'unité de test à distance : récupération des fichiers journaux et réglage de la verbosité des journaux

5.4.4 Mises à jour du logiciel

L'unité de test à distance d'EXFO vous permet de vérifier les mises à jour, de les télécharger (connexion Internet requise) et de les installer. Cette tâche peut être effectuée par un accès local ou à distance par un utilisateur sur l'interface Web ou par des appels API. En outre, les mises à jour peuvent être téléchargées à partir d'un ordinateur local via l'interface Web

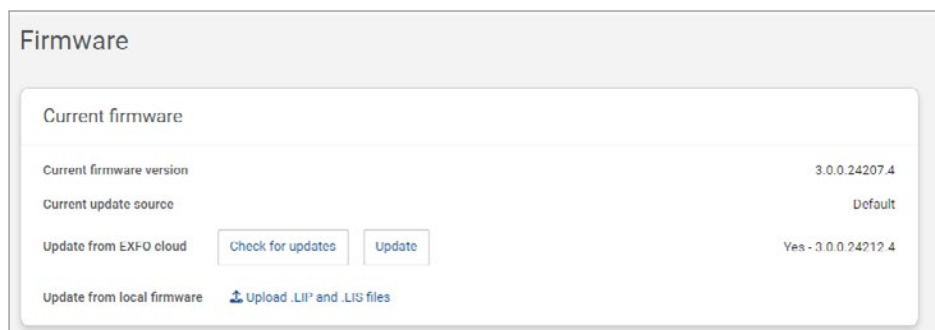


Figure 13. Mise à jour du micrologiciel via l'interface WebUI.

5.4.5 Sécurité

5.4.5.1 Références

Un identifiant et un mot de passe sont nécessaires pour accéder à l'interface Web de l'unité de test distante. Le compte sera temporairement verrouillé après un certain nombre de tentatives de connexion infructueuses. Le temps d'attente commence à augmenter après la cinquième tentative de connexion infructueuse, jusqu'à un maximum de quinze minutes.

Le mot de passe de l'administrateur peut être mis à jour par un accès local ou à distance et doit comprendre un minimum de huit caractères et des caractères appartenant à au moins trois des catégories suivantes :

- Lettres minuscules (« a » - « z »)
- Lettres majuscules (« A » - « Z »)
- Chiffres (0 - 9)
- Caractères spéciaux

5.4.5.2 Certificat local

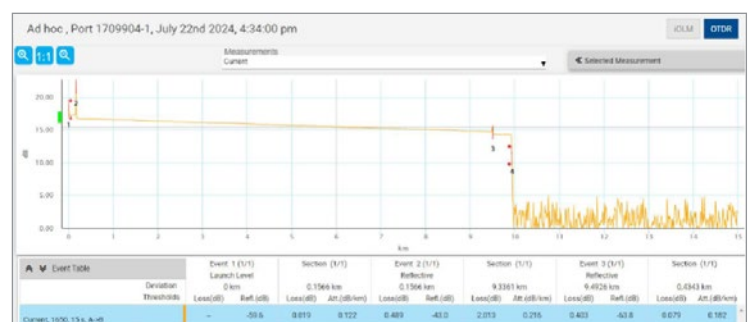
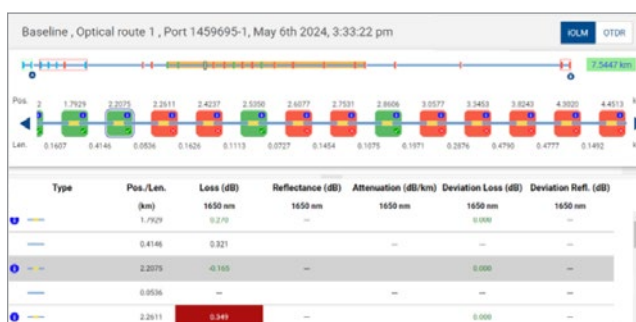
Les unités de test à distance utilisent un certificat auto-signé.

6 TECHNOLOGIE iOLM – AUTOMATISATION ET PRÉCISION AVANCÉE

iOLM est une application innovante basée sur l'OTDR qui utilise des acquisitions multi-impulsions et des algorithmes avancés pour fournir des informations sur chaque élément de la liaison avec les avantages suivants :

- **Acquisition dynamique d'impulsions multiples :** Ajuste dynamiquement les paramètres de test pour TOUT lien testé en utilisant un mélange d'impulsions courtes, moyennes et longues. Cela permet à la solution de s'adapter facilement en automatisant la définition des meilleures acquisitions pour chaque liaison, alors que les autres solutions sur le marché exigent des utilisateurs qu'ils définissent et affinent les paramètres d'acquisition pour chaque liaison afin d'obtenir une précision acceptable.
- **Automatisation :** l'iOLM permet une automatisation plus poussée des tests et de la surveillance pour des opérations sans contact compatibles avec un environnement machine à machine.
- **Analyse intelligente des traces :** Sur la base d'acquisitions multiples et à l'aide d'algorithmes avancés, l'iOLM peut détecter davantage d'événements avec une résolution maximale.
- **Tous les résultats en une seule vue :** Les résultats sont affichés sous la forme d'un lien de fibre basé sur des icônes afin d'évaluer rapidement l'état de réussite ou d'échec d'un événement en fonction de la norme sélectionnée, éliminant ainsi tout risque d'erreur d'interprétation.
- **Diagnostic complet :** Fournit une analyse des événements défectueux et suggère des solutions; guide les techniciens pour réparer le défaut rapidement et avec succès

À tout moment, les utilisateurs peuvent passer de la vue globale de l'iOLM à une vue OTDR affichant une acquisition en or.



7 UNITÉS DE TEST À DISTANCE ET ACCESSOIRES

Les unités de test à distance sont des têtes de test basées sur un OTDR. Associées à des commutateurs locaux ou distants, elles permettent de tester de quelques ports à des milliers. Les unités OTH-7000 et RTU-2 utilisent la technologie brevetée Link-Aware™ d'EXFO et sont donc appelées unités de test iOLM.

7.1 OTH-7000

L'OTH-7000 ne mesure que ½ U en hauteur de rack. Combiné à une unité de commutation optique externe à haute densité qui est également ½ U en hauteur de rack, on peut fournir jusqu'à 256 ports optiques de test et/ou de surveillance dans seulement 1U d'espace avec un fonctionnement sans ventilateur, une faible consommation d'énergie et un accès tout-en-face.



Figure 14. OTH-7000

L'OTH-7000 est livré avec une configuration d'agent de test standard, c'est-à-dire connectable via des API RESTful à l'outil de gestion client en tant qu'unité OTDR à ports multiples. En quelques minutes, la capacité de test OTDR peut être ajoutée au logiciel client ou à la suite de gestion à un prix très compétitif par rapport à tous les OTDR bas de gamme pour le dépannage à distance. Il peut facilement évoluer d'une configuration typique à 4 ports (2 fibres actives à l'ouest et 2 à l'est) à des nœuds de fibres plus importants que l'on trouve généralement dans les réseaux métropolitains et les réseaux d'accès. L'unité peut tester des fibres noires ou actives grâce à un OTDR haute performance et offre une plage dynamique de 42 dB, répondant ainsi à toutes les exigences des réseaux cœur-accès basés sur des liens de type P2P.

Le test et la surveillance en service du P2P sont possibles grâce à un port OTDR filtré à 1650 nm couplé à un coupleur de module d'accès de test compact (jusqu'à 64 ports par ½ U d'espace de montage en rack).

L'OTH-7000 est disponible avec un choix de 1, 4, 16, 32 ou 64 ports. La famille OTH-7000 s'agrandit avec le modèle UBRD qui offre un laser et un filtrage plus étroits, optimaux sur les réseaux P2P en direct lorsque la bande L supérieure est utilisée par le trafic ou la supervision.

SPÉCIFICATIONS GÉNÉRALES

Système d'exploitation	Linux
Interfaces USB	USB 2.0 (4)
Interfaces de réseau filaire	2x 10/100/1000 Base-T Ethernet IP-V4 et V6 (interfaces réseau et de gestion), 1x SFP (interface réseau)
État de l'unité LED en façade	Voyants d'alimentation, d'état du système et Bluetooth
Stockage	16 GO
Alimentation électrique à double alimentation	48VDC 2A (option de commande: adaptateur AC-DC externe pour fonctionnement en courant alternatif)
Consommation électrique	10 W (typique), sur toute la plage de température de fonctionnement
Dimensions (pour racks 19 pouces ou ETSI) (H x W x D)	22 mm (1/2 U) x 440 mm x 220 mm (7/8 in x 17 5/16 in x 8 11/16 in) Compatible avec les baies ETSI de 300 mm de profondeur
Poids (y compris les supports)	1.4 kg (3.1 lb)
Température	Fonctionnement: 0 °C à 55 °C (32 °F à 131 °F) Entreposage: -40 °C à 70 °C (-40 °F à 158 °F)
Humidité relative	< 95 % sans condensation
Gestion de la chaleur	Pas de ventilateur

Les spécifications complètes et les plus récentes sont disponibles à l'adresse suivante :

www.EXFO.com/en/resources/technical-documentation/spec-sheets/oth-7000

7.2 RTU-2

La RTU-2 est une unité de test à distance de la taille d'un rack 1U. Elle est modulaire (deux fentes pour modules) et compatible avec les modules FTBx d'EXFO utilisés dans les applications de test portables et de fabrication. L'unité offre une analyse rapide à bord et un grand entreposage local. L'unité peut également prendre en charge jusqu'à quatre commutateurs RTUe-9120s, ce qui permet d'augmenter le nombre de ports de test jusqu'à 1024. Un panneau de jonction est disponible en option afin que toutes les connexions soient disponibles à l'avant de l'unité (voir Figure 10 avec l'étagère ½ U sous l'unité RTU-2).

L'unité peut être connectée à des liaisons P2P (de type backhaul ou accès) pour fournir à la fois des tests de construction et de connexion, ainsi qu'une surveillance 24/7. Avec le FTBx-750C-SM3, un module OTDR à 3 longueurs d'onde pour la caractérisation et la surveillance de la fibre noire, la RTU-2 peut tester des liens allant de la courte à la longue distance grâce à sa plage dynamique de 45 dB.



Figure 15. RTU-2 avec module OTDR, commutateur 1x4 de premier niveau et panneau de jonction optionnel et commutateur de deuxième niveau pour prendre en charge 256 ports.

SPÉCIFICATIONS DE LA PLATEFORME

Ordinateur central	Processeur quadricœur Intel i7 / 8 Go / Linux embarqué	
Interfaces frontales	RJ45 10/100/1000 Mbit/s (port de gestion), USB 3.0	
Interfaces arrière	RJ45 10/100/1000 Mbit/s (gestion + ports Ethernet) (2), USB 3.0 (5), contact de relais : 3 (alimentation, système et configurable par l'utilisateur)	
Stockage	mémoire interne de 128 GB SSD	
Alimentation électrique	-48VDC DC, 10A (option de commande : adaptateur AC-DC externe pour fonctionnement en AC)	
Consommation électrique	État de repos	25 W
	Mesure OTDR	40 W (typique)
Dimensions (H x L x P) (y compris les supports)	44 mm (1U) x 482 mm x 262 mm (1 3/4 in x 19 in x 10 5/16 in)	
Poids (y compris les supports)	5,1 kg (11,2 lb)	
Température	Fonctionnement	-5 °C à 50 °C (23 °F à 122 °F)
	Entreposage	-40 °C à 70 °C (-40 °F à 158 °F)
Humidité relative	< 95 % sans condensation	

Les spécifications complètes et les plus récentes sont disponibles à l'adresse suivante : www.EXFO.com/en/resources/technical-documentation/spec-sheets/rftm-rtu2



7.3 Commutateurs RTUe

Basées sur une technologie MEMS fiable et économique, les unités RTUe-9120 sont des commutateurs optiques externes permettant de connecter un OTH-7000 ou un RTU-2 à une grande quantité de fibres se terminant dans le même concentrateur. Elles se caractérisent par une faible consommation d'énergie (typiquement 1W par unité) et sont très denses (jusqu'à 1×256 dans ½ U). Il utilise des connecteurs MPO pour s'interfacer avec la route de fibre à tester/surveiller. Les modèles sont disponibles en 1×32, 1×64, 1×128 et 1×256 correspondant à la plupart des configurations de ports OLT, les deux étant basés sur des multiples de 16. Chaque connecteur MPO basé sur une ferrule standard MPO de 24 fibres, sort de 16 ports (2×8 sur les rangées du milieu) et est donc compatible avec la plupart des outils de nettoyage et d'inspection MPO.



Figure 16.
Configuration des ports MPO-24 avec 16

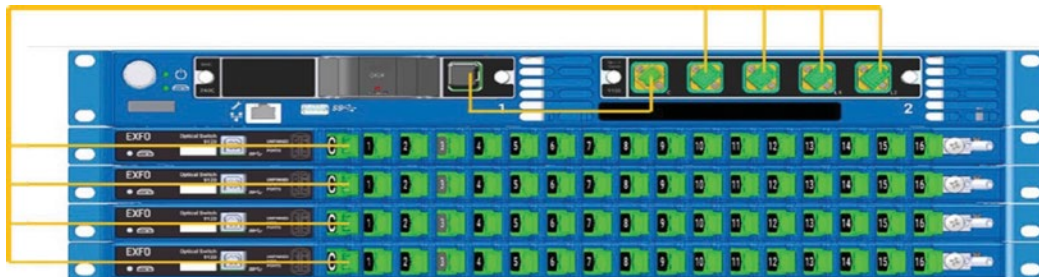


Figure 17. Quatre RTUe-9120 basés sur MPO avec 256 ports de test chacun en ½ U pour 1024 ports en 2 U de hauteur. Le commutateur optique 1×4 du premier étage se connecte à le commutateur optique externe 1×256. L'excès de perte causé par la commutation optique de premier et de second niveau est typiquement de 3 dB. Chaque unité est alimentée et contrôlée à partir du châssis RTU-2 ou OTH-7000 (pas besoin de circuits CC supplémentaires).

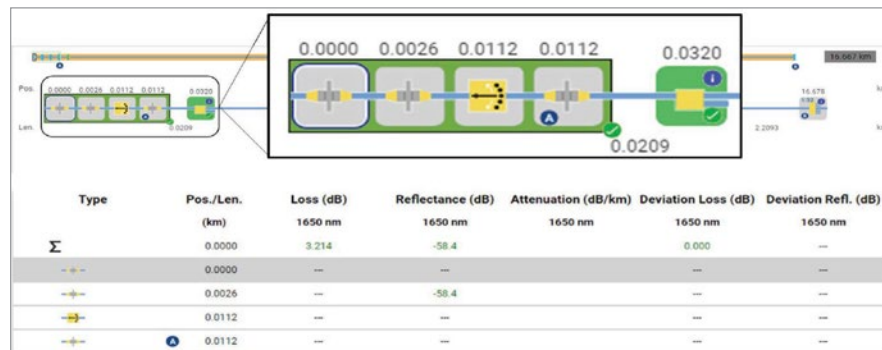


Figure 18. Grâce à la technologie multipulse brevetée de l'OLM, même sur un PON de 17 km avec une perte élevée, le port de commutation optique du dernier étage sur l'extrémité avant est correctement détecté, ce qui permet de régler le démarrage de la liaison en conséquence (A) à la sortie du dernier connecteur, qui fait partie de l'injection.

SPÉCIFICATIONS ÉLECTRIQUES

Type de verrouillage	Sans verrouillage
Type d'alimentation	USB 2.0
Consommation électrique en fonctionnement	~1 W

SPÉCIFICATIONS GÉNÉRALES

Taille du châssis	½ U, châssis rackable (19")
Taille (H x L x P)	22 mm x 440 mm x 220 mm (7/8 in x 17 5/16 in x 8 11/16 in)
Poids	1,2 kg (2,6 lb)
Température Fonctionnement	-5 °C à 50 °C (23 °F à 122 °F)
Entreposage	-40 °C à 70 °C (-40 °F à 158 °F)
Emplacement du connecteur optique	Panneau avant

Les spécifications complètes et les plus récentes sont disponibles sur :

www.EXFO.com/en/resources/technical-documentation/spec-sheets/rte-9120

7.4 Kits de modules d'accès au test et FWDM pour les tests sur fibres actives

Lors d'un test sur une liaison fibre en direct, les signaux OTDR doivent être injectés avec le trafic en direct et ensuite extraits sur le chemin du retour. Pour cela, l'OTDR utilise une longueur d'onde hors bande qui est multiplexée avec la (les) longueur(s) d'onde du trafic. Le multiplexage, comme le montre la figure 31, est assuré par un kit de module d'accès au test (TAMK), proposé en ½ U ou en unités de rack pleine largeur 1U. Les longueurs d'onde hors bande typiques utilisées pour l'OTDR dans cette mise en œuvre sont 1610 nm, 1625 nm ou 1650 nm (selon les applications). Le RFTM d'EXFO offre une grande variété de configurations, allant du WDM à voie unique avec connecteurs SC/FC à 128 WDM dans un espace de rack 1U. Les TAMKs 1U utilisent un mélange de connecteurs LC et de ferrules MPO 24f où 16 ou 24 ports peuvent être rapidement connectés aux unités RTUe-9120 d'EXFO et à la ligne (Tx/Rx ou OLT), tel qu'illustré.

Les équipements de transport optique des fabricants d'équipements de réseau (NEM) intègrent souvent un port OTDR. Bien qu'excellents en théorie, ces ports doivent laisser passer toute la puissance émise par l'OTDR et présenter une directivité suffisamment élevée, une faible réflectance (APC recommandé) et une isolation suffisante pour que les pertes de retour de la fibre et des connecteurs touchés par un signal OTDR puissant soient filtrées par les WDM avant qu'elles n'atteignent un récepteur. En comparaison, les WDM EXFO offrent généralement les avantages suivants :

- Une faible perte pour le trafic et l'OTDR – moins de 0,8 dB pour l'appareil lui-même
- Isolation supérieure à 30 dB sur le port de ligne à la longueur d'onde OTDR
- Directivité supérieure à 50 dB
- Différentes longueurs d'onde de coupure entre le trafic et l'OTDR pour garantir que les spécifications sont optimisées pour l'application

7.4.1 Kit de module d'accès au test (TAMK)

Un TAMK est ½ U ou 1U full-size rack, dans des configurations typiques de 12, 24, 32, 48, 64, 96 et 128 WDM. Les unités à faible densité sont idéales pour une utilisation avec FG-750 ou OTH-7000 équipés de plus de 12 ports, tandis que les unités plus denses telles que 48, 64 et plus sont préférées pour une utilisation avec RTU-2 ou OTH-7000 combiné avec RTUe-9120s.



Figure 20. TAMK : ½ U, 64 WDMs en façade.

Les unités à faible densité sont idéales pour les FG-750 équipés de plus de 12 ports, tandis que les unités plus denses telles que 48, 64 et plus sont préférées pour les RTU-2/RTUe-9120. Différents types sont disponibles sur demande avec des prix de volume.

Modèles

TAMK-WDM-GA-24-XX	1U, 24 WDMs SC-APC pour ligne et commun (avant) avec pigtaills de 3 m (différents connecteurs) pour l'OTDR (arrière)
TAMK-WDM-GA-48-MPOC-104	1U, 48 WDM LC-APC pour ligne et commun (avant) avec MPO-24/16f (3) pour OTDR (arrière)
TAMK-NS3089	1U, 128 WDMs LC-APC ports communs (avant) avec MPO-24/16f (8) pour OTDR et MPO-24/16f (8) pour ligne (arrière)
TAMK-WDM-GA-64-MPO16-104	½U, 64 WDM à l'avant. Ports LC-APC pour le commun, ports MPO-24/16f (4) pour la ligne et pigtaills de 1.5 m MPO-24/16f (4) terminés pour OTDR

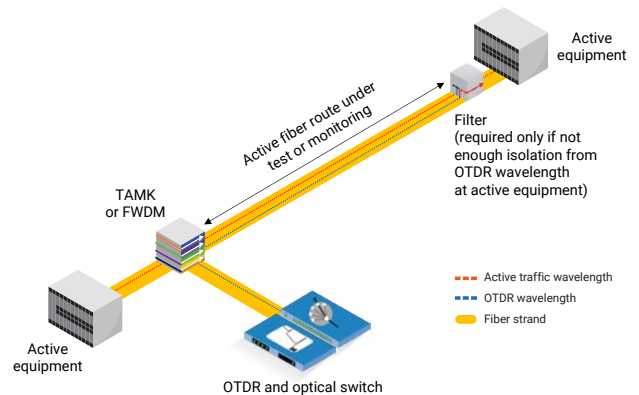


Figure 19. Utilisation d'un kit de module d'accès test et d'un filtre de blocage sur un exemple de schéma P2P.



7.4.2 FWDM: fibre unique

Des modules compatibles LGX et des kits de montage en rack sont également disponibles et sont idéaux pour les configurations à 2 et 4 fibres qui doivent être connectées à des équipements de test et de surveillance. Sur ces modèles, les connecteurs SC ou FC sont amovibles par l'avant, ce qui permet d'accéder à la virole pour faciliter l'inspection et le nettoyage en toute sécurité.



Figure 21. FWDM

Modèles

FWDM-234	Régulier 1310-1550 nm avec 1625 nm pour l'OTDR
FWDM-NS2065	1310-1550 nm avec 1650 nm pour l'OTDR

7.4.3 FWDM: Assemblage de dérivation – chemin unique

Pour permettre au signal OTDR de contourner ou de sauter par-dessus un équipement actif (p. ex., un re-générateur de trafic) ou un site de multiplexage par addition optique (OADM), EXFO offre une configuration FWDM similaire, mais avec les ports de surveillance de deux WDM épissés ensemble de façon à contourner un engrenage de transmission, un équipement d'amplification ou un OADM avec un minimum de perte ajoutée à la liaison.

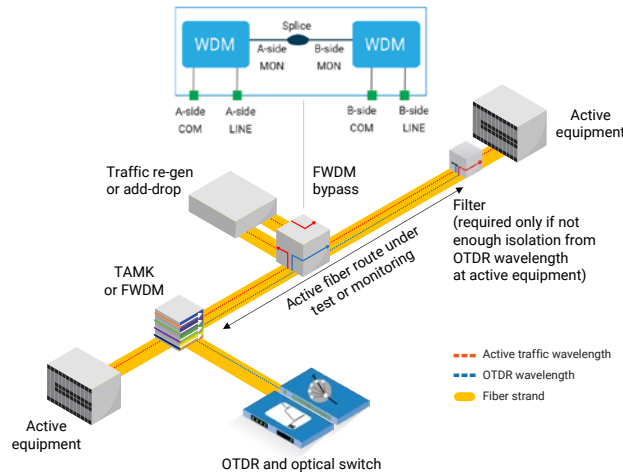


Figure 22. Exemple schématique d'utilisation d'un bypass FWDM pour surveiller une route de fibre incluant un module de régénération de trafic ou d'ajout/dépose.

7.4.4 Cassettes FWDM à faible densité

Compagnon idéal de l'OTH-7000, pour la surveillance en direct de la fibre EAST-WEST TX/RX

FWDM-NS3191	1/2 cassette en U, tous les ports à l'avant. 4 WDM pour la surveillance jusqu'à 4 fibres actives. 2x connecteurs duplex LC/UPC pour les ports « ligne », 2x connecteur LC/UPC duplex pour les ports « commun », 2x connecteur LC/UPC duplex pour les ports « moniteur ».
RMK-NS3115	1/2 module de support U hébergeant jusqu'à 3x cassettes FWDM.

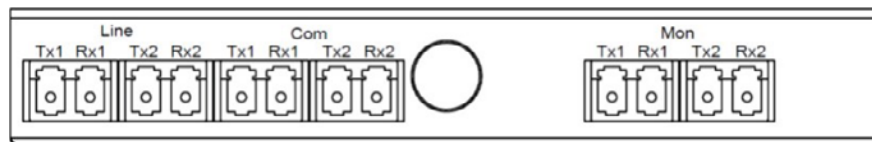


Figure 23. FWDM-NS3191

7.4.5 Cassettes FWDM haute densité

Les embouts MPO 24f APC sont utilisés pour terminer plus de ports fibre dans les racks fibre haute densité. Ces cassettes peuvent remplacer les panneaux de raccordement à connecteur unique déjà utilisés pour relier les OLT aux ODF, tout en offrant un accès de test OTDR sans encombrement plus important.



Figure 24. FWDM haute densité à base de MPO.

Modèles

FWDM-NS2919	48 WDM, tous dans des MPOs frontaux, maximum 288 WDMs par 1U par pas de 48x
FWDM-NS2944	16 WDM, MPO avant/arrière, maximum 96 WDM par 1U en pas d'échelle de 16x
Rack-NS2919	Taille 1U, châssis à 6 emplacements pour contenir jusqu'à six (6) FWDM à haute densité

7.4.6 Autres composants passifs

- Filtres de rejet pour les fibres P2P dans les cordons ou les adaptateurs de cloison
- WDM dans un petit boîtier robuste avec différentes longueurs de cordons et types de connecteurs

Références supplémentaires

[Fiche technique OTH-7000](#)

[Fiche technique RTU-2](#)

[Fiche technique RTUe-9120](#)

[Assurer l'interconnectivité des centres de données avec le cas d'utilisation OTH-7000](#)

[5G et surveillance du fronthaul avec le cas d'utilisation OTH-7000](#)

[Brochure technique RFTM](#)

CONTACT ET INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES

Liens utiles

[EXFO.com](https://www.exfo.com)

[Contacter un représentant commercial](#)

[Planifier une démonstration](#)

[Demande de devis](#)

[Services d'assistance et accords de niveau de service](#)

Dans l'optique
d'un réseau
intelligent.

EXFO