

Étude de cas

# Assurer la disponibilité, la qualité QoS et la sécurité de la fibre optique

Le système ONMSi de surveillance et de tests à distance de fibres optiques pour les télécommunications et les datacenters

**Le défi :** Les datacenters alimentés par de vastes réseaux de fibre optique prennent en charge presque toutes les transactions numériques actuelles, qu'il s'agisse de commerce, de travail, de divertissement ou d'interactions sociales. Nous sommes donc particulièrement dépendants d'une connectivité de réseau optique fiable et sécurisée. D'après les [résultats de l'enquête](#) annuelle 2022 de l'Uptime Institute, 80 % des responsables et opérateurs de datacenter déclarent avoir subi une dégradation au cours des trois dernières années. Plus de 60 % des pannes entraînent des pertes d'un total d'au moins 100 000 \$, et certaines dépassent même le million de dollars. Le simple fait d'investir dans les tests de fibre optique à distance peut permettre d'éviter une bonne partie de ces coûts. Chaque année, des millions de dégradations de la fibre optique provoquent pannes et erreurs. La solution ONMSi fournit les données en temps réel nécessaires pour réduire et éviter les dégradations. Elle permet de rechercher et corriger les causes responsables des dégradations. Les performances optiques sont améliorées pour plus de fiabilité, qualité et sécurité.

## En quoi une dégradation de la fibre optique affecte-t-elle les opérations commerciales ?

- Perte de clients et préjudice pour la réputation
- Interruptions d'exploitation et d'activités de la vie courante dépendantes
- Importantes violations des accords de niveau de service donnant lieu à de sévères pénalités
- Réparations de réseau d'autant plus onéreuses que le temps moyen de résolution (MTTR) s'allonge

## Effectuez un suivi proactif et transformez les performances du réseau grâce à la visibilité à distance

- Garantisiez la disponibilité et les performances
- Détectez les intrusions de dérivation de la sécurité optique
- Conservez une bande passante à faible latence
- Identifiez les atténuations transitoires à l'origine de conditions propices à des erreurs d'oscillation du réseau physique et à une mauvaise expérience utilisateur
- Réduisez les dépenses d'exploitation du fait de la diminution de 30 à 50 % du temps moyen de résolution (MTTR)

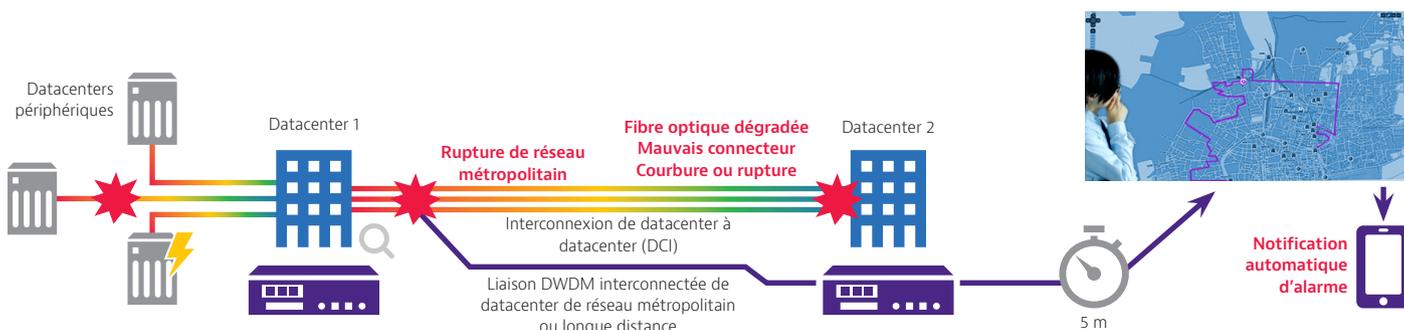


## Une gestion proactive de la fibre optique produit de très bons résultats. Elle permet de réduire les dégradations et améliorer la sécurité

Les dégradations de l'infrastructure de fibre optique affectent la fiabilité et le temps de réponse des services en réduisant le débit de la bande passante et en augmentant les taux de retransmissions et d'erreurs. Une mauvaise gestion de la fibre optique affecte les performances, réduit la capacité de la bande passante et augmente les dépenses d'exploitation ainsi que les risques opérationnels.

Les dégradations de lignes de fibre optique coûtent des dizaines de milliers de dollars par minute, tout en entraînant des pertes de transactions et des pénalités vis-à-vis des accords de niveau de service. Les efforts de récupération de la synchronisation des données durent souvent plusieurs jours, qui deviennent des mois dans le cas des violations de sécurité. Le fait d'investir dans la surveillance de la fibre optique et la détection des intrusions de sécurité constitue un moyen économique de protéger les services de votre réseau.

### Détection automatique des vulnérabilités dans un réseau de datacenter



Le système de surveillance des réseaux optiques VIAVI ONMSi (système de gestion des réseaux optiques) transforme les opérations de votre datacenter en protégeant proactivement l'interconnexion de datacenter à datacenter (DCI). La surveillance constante des liaisons fibre optique de DCI produit automatiquement des alertes en cas de dégradation, d'intrusion, de sectionnement ou de rupture de la fibre optique. En l'absence de système de diagnostic, l'identification et la localisation d'un sectionnement peuvent prendre des jours. Il arrive souvent que les dérivations ne soient pas détectées, ce qui provoque des violations des données et une perte de confiance des clients. Enfin, les déconnexions accidentelles et intermittentes, et le mauvais usage des connecteurs, génèrent des problèmes de performance. Plus la résolution du problème prend du temps, plus il y a de données à synchroniser après la restauration. Réduire le temps moyen de réparation peut donc permettre d'économiser des millions en dépenses d'exploitation sur le long terme.

Les têtes de test de fibre optique (Fiber Test Heads, FTH) de la gamme de systèmes ONMSi de surveillance des réseaux optiques de VIAVI disposent d'alarmes automatiques et garantissent une visibilité optimale. Il est souvent possible d'éviter les interruptions et de restaurer le service suite à une dégradation en accélérant le processus de diagnostic des problèmes et la remise en fonction de liaisons fibre optique réparées. Ce processus permet de détecter :

1. Le matériel sciemment vandalisé (dérivation et destruction de câbles de fibre optique, par exemple)
2. Les dégradations accidentelles du réseau causées par une altération du matériel, le bagottement de l'atténuation de la fibre optique, des coupures et des ruptures de câble

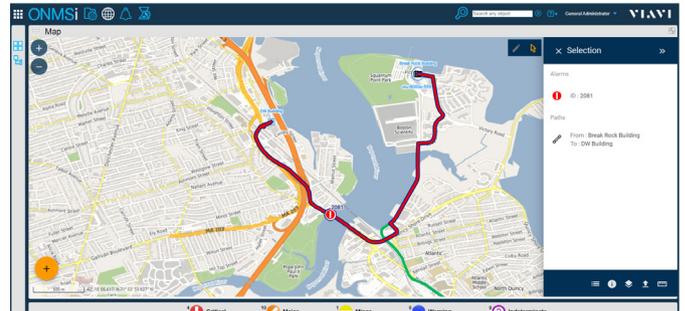
Le schéma sur la première page illustre un réseau de plusieurs datacenters comprenant deux centres principaux auxquels s'associent d'autres datacenters d'informatique de pointe plus petits réunis dans une configuration de type campus et connectés par des liaisons redondantes. Un testeur est placé dans chaque datacenter afin de rapidement analyser l'état de la fibre par rapport au référentiel de cette même fibre et de produire des rapports. Une carte Google Street View se superpose aux coordonnées GPS et visualise les événements ayant lieu sur la fibre, ce qui permet d'envoyer une équipe de maintenance pour résoudre le problème, le cas échéant.

## Cas n°1 : Éviter les dégradations

La plupart des problèmes affectant la fibre optique sont dus à des écrasements, des contraintes, des dérivations et des connecteurs défectueux qui sont tombés en panne ou ont subi des dégradations suite à une mauvaise manipulation. Les fibres optiques sont souvent détériorées par des courbures temporaires, lesquelles peuvent être corrigées avant qu'une dégradation n'ait lieu. On note souvent une perte de débit de la bande passante dont il est difficile de déterminer la cause sans visibilité sur les dégradations physiques de l'infrastructure de fibre optique. Quand une alarme atteint le système, il devient possible de mener l'enquête et de supprimer la courbure, ce qui évite une dégradation du trafic. Si un connecteur a été délogé ou contaminé au moment de la reconnexion, une maintenance proactive peut éliminer la détérioration du signal. Il suffit alors de certifier à nouveau la fibre optique en cours de maintenance, à distance et en seulement quelques minutes, plutôt que d'envoyer quelqu'un sur un centre qui est peut-être automatisé. **Nos clients rapportent avoir ainsi éliminé environ 20 % des dégradations.**

## Cas n°2 : Améliorer le temps moyen de réparation avec la démarcation lors de l'apparition d'une dégradation

Déterminez la cause de la dégradation et excluez les ruptures de la fibre optique ou les pannes de courant. S'il s'agit d'un problème de fibre optique, une alerte immédiate vous permettra d'agir sans délai. Si la fibre est louée, un rapport de défaillance peut être enregistré auprès du fournisseur de service. Le MTTR (« Mean Time To Restore », ou temps moyen de réparation) peut donner lieu à des rapports pour gérer les accords de niveau de service. **Les clients font état d'une amélioration du MTTR de 30 à 50 %, laquelle entraîne des économies additionnelles dues à la réduction des pertes de transactions/de données, des réparations et de la durée de resynchronisation.**



## Cas n°3 : Améliorer la sécurité des données en empêchant le piratage physique et les dérivations. La surveillance de la couche des données ne permet pas de voir les dérivations.

Des dérivations de la fibre optique peu coûteuses donnent accès à 100 % des données transmises. Les systèmes de VIAVI détectent la signature des dérivations grâce à un algorithme anti-dérivation ultra-sensible capable d'identifier une dérivation même si celle-ci ne perturbe pas le trafic. **Nos clients mentionnent qu'ils identifient fréquemment des dérivations grâce à leur solution VIAVI.**

## Cas n°4 : Bagottement du réseau causé par des changements intermittents d'atténuation de la fibre optique

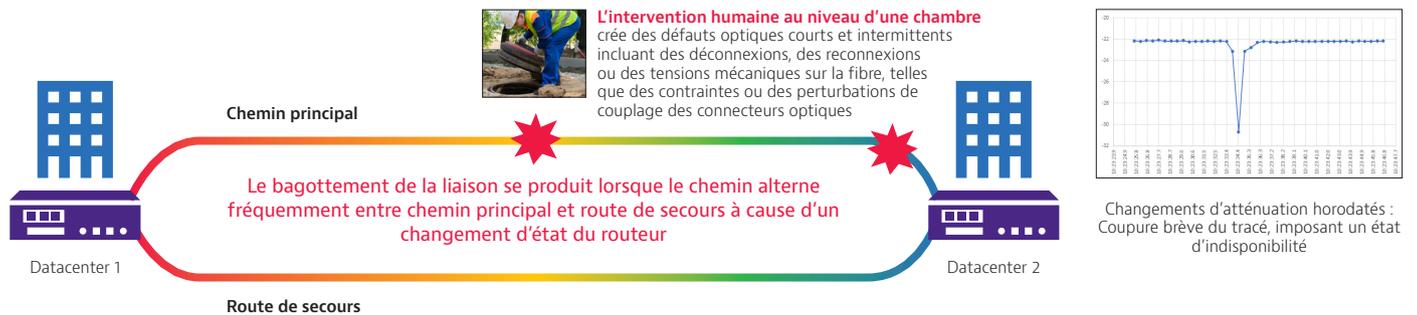
Le changement fréquent du chemin du réseau est causé par des conditions pathologiques sur le réseau, notamment des erreurs causées par l'équipement physique, le logiciel, les configurations et la perte intermittente de connectivité de la liaison « flash ». Un changement fréquent de l'atténuation de la couche physique peut être dû au fait qu'une connexion présente un mouvement mécanique, ce qui cause alors un mauvais alignement intermittent du connecteur optique, lui-même dû à des conditions de mouvements des câbles exposés à des vents forts ou à des interférences humaines involontaires. On parle également d'erreurs intermittentes à courte durée (« intermittent, short duration faults », ou ISDF). Ces conditions font que les informations de destination du routeur sont diffusées et retirées de façon répétée alors que l'état du routeur alterne entre actif et inactif, ce qui empêche les routeurs du réseau de converger ou de s'accorder sur une topologie de routeur. Les retransmissions dues aux changements de chemin optique entraînent la sauvegarde de paquets, ce qui conduit à la multiplication des erreurs au niveau des utilisateurs se traduisant par des problèmes de qualité de service (QoS) incluant, notamment, des retards dans les éléments multimédias, la pixellisation de la vidéo ou des problèmes de son. Les rafales d'erreurs fréquentes sont coûteuses, notamment lorsque des téraoctets de données n'atteignent pas leur destination.

La nouvelle option de diagnostic de surveillance de la fibre optique flash de VIAVI est 100 à 300 fois plus rapide que les systèmes de surveillance de la fibre optique conventionnels. Jusqu'à maintenant, les opérateurs étaient incapables de voir ou de localiser les erreurs intermittentes physiques à courte durée parce que la durée de prise des mesures des réflectomètres traditionnels excédait la durée de l'erreur. Mais vous pouvez désormais détecter un événement d'atténuation de la fibre optique flash en seulement 0,1 seconde et surveiller de manière continue cette condition afin de localiser l'erreur. L'option de détection d'oscillation par surveillance flash peut être activée à distance lorsque cela est nécessaire, ou fonctionner 24 heures par jour sur une ligne unique et en service pour une flexibilité maximale et un dépannage réussi.

## L'étude de cas inclut l'identification :

1. Des interventions humaines causant une oscillation du chemin, par exemple des déconnexions/reconnexions ou des contraintes courtes au niveau du boîtier d'épissure
2. D'un mauvais alignement des couplages d'extrémités des connecteurs optiques dû à une traction mécanique intermittente exercée sur les câbles
3. D'une contrainte de câble intermittente bloquant la transmission optique
4. Des éléments potentiellement défectueux causant des niveaux de puissance laser insuffisants

## Détection du système de surveillance de la fibre optique flash au sein d'un réseau



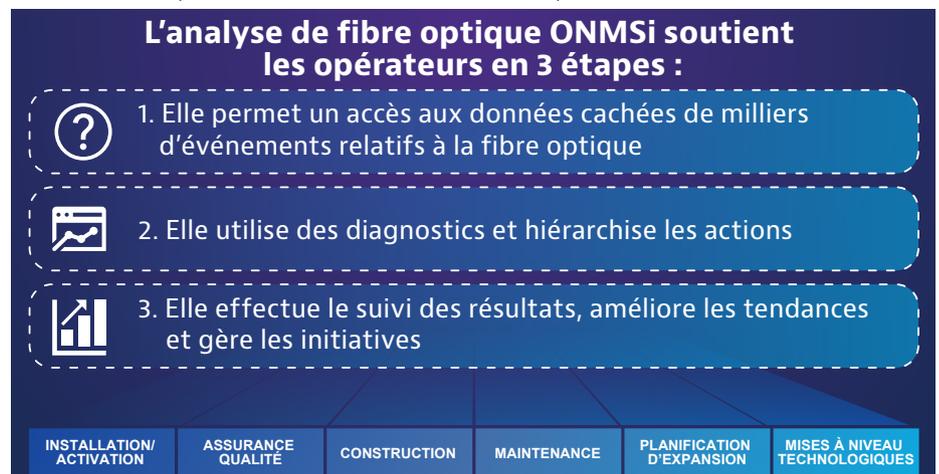
- 1 Applique la surveillance de la fibre optique Flash 100 à 300 fois plus rapidement afin de détecter et de localiser les événements optiques passagers causant des erreurs.
- 2 Reçoit des notifications instantanées avec des mesures de perte et de changements d'atténuation horodatés.
- 3 Prend en charge la cause profonde physique des événements de bagottement de la fibre optique en vue d'améliorer les accords de niveau de service en les portant à plus de 99,999 %.
- 4 Sélectionne le fournisseur de service le plus efficace et le plus compétitif en matière de fiabilité, et reçoit une indemnisation de la partie prenante responsable.

Cette fonctionnalité brevetée, innovante et exclusive à VIAVI, a été conçue pour apporter une assistance lors du dépannage de l'oscillation du réseau. Elle offre un horodatage de l'événement d'atténuation à mettre en relation avec le changement de la route optique ou avec les erreurs au sein de votre système de gestion de réseau ou de votre table de topologie de routeur. **Les clients peuvent voir où se produisent ces événements. Le processus de dépannage est ainsi fortement renforcé par la détection et la localisation des erreurs intermittentes à courte durée causées par les événements d'atténuation flash, ce qui est particulièrement critique pour les hauts débits.**

## Cas n°5 : Diagnostics de réseau et vieillissement de la fibre optique en utilisant la fonction d'analyse de fibre d'ONMSi

Les cas d'utilisation de surveillance mentionnés ci-dessus présentent une surveillance destinée à accélérer la détection, la localisation et la correction des défauts, mais la fonction d'analyse de fibre d'ONMSi permet la gestion proactive du vieillissement des structures en fibre optique. Effectuer le suivi des tendances liées à l'impact des initiatives d'amélioration du réseau est extrêmement utile. La fonction d'analyse de fibre d'ONMSi donne aux clients la capacité de réaliser des analyses de big data sur les événements de trace, les dégradations et les réparations de réseau actuels et passés, et de relier les résultats de ces analyses aux données du réseau. En automatisant l'analyse de toutes les données cachées parmi des milliers d'événements sur les réseaux optiques, nous pouvons évaluer chaque section de câble contrôlée, dégager des tendances et identifier les événements causant des alarmes et des changements d'atténuation.

**Vous pouvez ainsi hiérarchiser la maintenance de votre réseau en fonction des défauts optiques par câble afin de tirer le meilleur parti possible de l'intégralité de votre base d'actifs réseau.**

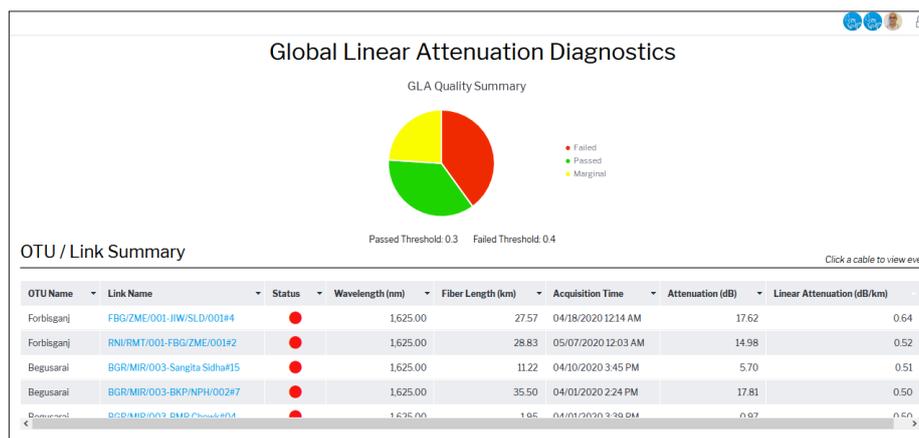
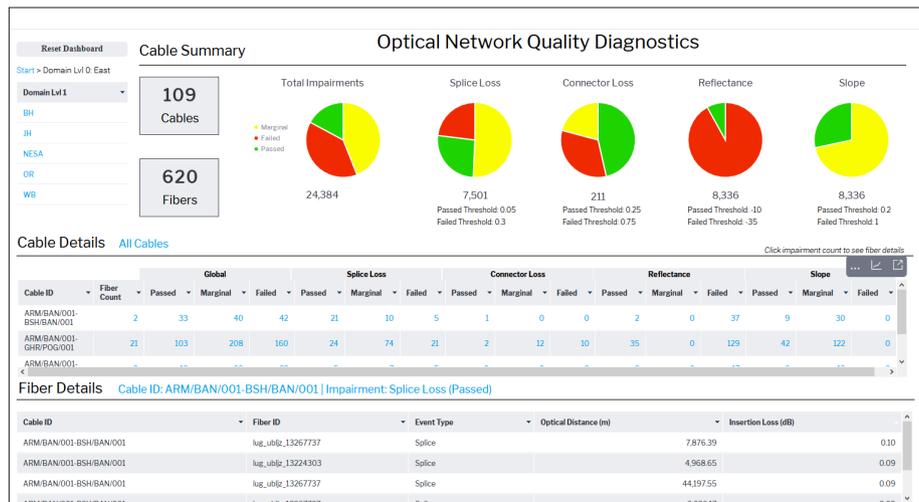


- 4 Protéger la disponibilité, la qualité et la sécurité de la fibre optique Système ONMSi de surveillance et de test à distance

En appliquant des diagnostics de réseau, nous sommes en mesure de prendre des décisions clés et de répondre aux questions rapidement :

Les diagnostics des réseaux optiques permettent d'organiser les rapports en fonction des différents domaines des réseaux client afin d'évaluer chaque fibre au niveau des défauts. Grâce à une vue générale, il est possible de respecter les normes de qualité de la certification de la fibre optique en ciblant les zones sensibles du réseau les plus urgentes.

## Diagnostics généraux de la qualité du réseau optique : Quels sont les clients affectés par les défauts du câble prioritaires ?



### Amélioration de procédures et décisions d'acceptation :

- Quelle réparation devriez-vous privilégier pour améliorer le service ?
- Quels sont les câbles/KPI (Key Performance Indicator) présentant un problème ?
- Quelles sont les équipes qui ont besoin de s'améliorer/ de formation ?
- Cette fabrication est-elle acceptable ou doit-elle être retravaillée ?

### Décisions permettant d'améliorer les revenus :

- Les budgets optiques sont-ils adaptés à des mises à niveau de service vers des débits plus élevés ?
- Quelles lignes sont conformes aux accords de niveau de service les plus rigoureux ?
- Quelle fibre noire pouvons-nous offrir pour le service client ?

## Résumé : La gamme de solutions de système de surveillance des réseaux optiques ONMSi s'adapte à tous les réseaux

La gamme ONMSi offre des outils évolutifs, avec plusieurs têtes de test de fibre optique montées sur rack et contenant une combinaison de réflectomètres optiques (OTDR) et de commutateurs optiques, ainsi que des points d'accès de test (TAP) WDM dans certaines configurations. Nous proposons deux types de testeurs et deux logiciels pour une gestion centralisée ou distribuée des testeurs.

### Concevoir votre système de surveillance

Les éléments clés de la conception de votre système sont l'identification de vos cas d'utilisation, la sélection du réflectomètre le mieux adapté avec l'aide de VIAVI et la taille du commutateur optique en fonction des exigences du réseau et de la cadence de surveillance.

Une fibre optique peut être mesurée en 10 à 30 secondes à l'aide d'un réflectomètre conventionnel, ou en 0,1 seconde en utilisant un système de surveillance de la fibre optique VIAVI Flash spécialisé. Ainsi, pour les cas de construction où le réseau n'est pas encore en service, il est préférable de maximiser le nombre de fibres optiques par testeur pour garantir que toutes les fibres peuvent être testées à la demande et à distance lorsque la couverture complète de chaque fibre est exigée au coût par fibre le plus bas. Pour une surveillance rapide et répétée des fibres critiques, optez pour une faible quantité de fibres optiques pour créer une cadence de surveillance élevée par fibre.

La durée de la surveillance de toutes les fibres raccordées au testeur est déterminée par le nombre de fibres optiques, par la longueur de la fibre optique (distance) et par l'algorithme de surveillance de la fibre : Dans une configuration avec beaucoup de fibres longues utilisant une trace réflectométrique classique avec une bonne résolution, il faudra plus de temps avant que le commutateur de l'unité de test ne revienne à la première fibre qu'avec seulement deux fibres courtes surveillées par un système de surveillance de la fibre optique Flash.

**Logiciel :** Qu'il s'agisse d'une option logicielle, du logiciel de surveillance distribué (SmartOTU) ou centralisé (ONMSi), la gamme VIAVI fournit des fonctions efficaces d'alarme, de notification, de localisation et de recertification facile après réparation. Lorsqu'un événement survient sur la fibre, les utilisateurs sont avertis en quelques minutes (par e-mail, par SMS ou par SNMP).

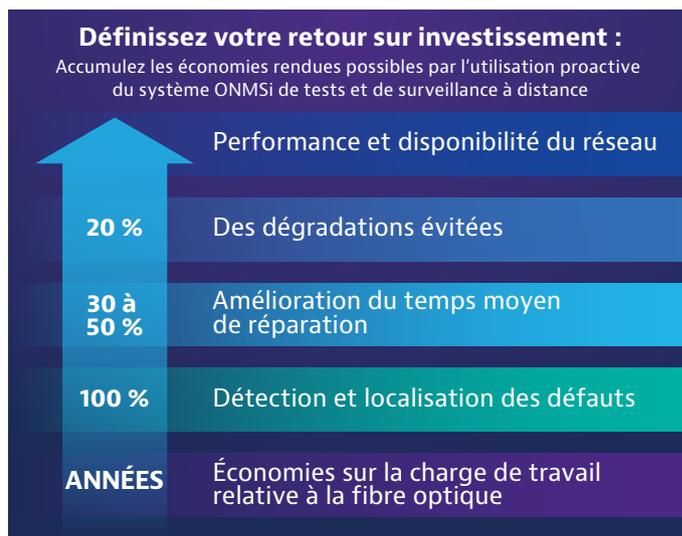
**Le logiciel SmartOTU** est conçu pour les cas d'utilisation pour surveillance point par point (P2P). Il est prêt à l'emploi, sur la tête de test de fibre optique, et n'exige aucune formation ni configuration informatique.

**Le logiciel de système de surveillance centralisé des réseaux optiques ONMSi** fournit en outre une base de données, un outil de gestion des testeurs, des autorisations en matière de domaine et d'organisation, et un outil de génération de rapports qui prend en compte les impacts, le temps moyen de réparation et la localisation des problèmes, et qui fournit un historique de l'état du réseau dans le temps. La solution ONMSi permet de gérer le réseau par domaines, par politiques de surveillance de réseau, par intégration dans votre système de tickets ou GIS, par système de gestion de réseau, par procédure de connexion en entreprise, ainsi que par diagnostic de fibre optique ONMSi. La solution ONMSi peut s'intégrer à d'autres systèmes de réseau à l'aide d'une API. Elle prend en charge tous les cas d'utilisation de VIAVI, y compris la détection de fibre optique, la certification de la construction de la fibre, et la surveillance P2P et Point à Multipoint PON/DAA.

**L'analyse de fibre optique ONMSi** ajoute une base de données analytique de la fibre optique et des rapports de diagnostics, ainsi que des tableaux de bord standards et des capacités de création de rapports.

La gamme ONMSi peut exiger un ou deux serveurs si une haute disponibilité est nécessaire.

**Équipement :** Les deux testeurs optiques prennent en charge la surveillance en service ou la surveillance de la fibre optique noire en fonction de la longueur d'onde sélectionnée. Réflectomètres optiques OTDR à longueurs d'onde DWDM ajustables, à haute résolution, à multiples longueurs d'onde ou optimisés pour PON pour les unités modulaires 9000 : il existe de nombreuses solutions pour le dépannage des réseaux en service de diverses longueurs d'ondes.



## Deux choix flexibles : quel équipement de tête de test de fibre optique et quel logiciel me conviennent le mieux ?

### FTH-5000 petit format, réflectomètre fixe

Jusqu'à 16 ports pour un tiers d'une unité de rack en largeur et une unité de rack en hauteur

Optimisé pour les cas d'utilisation de surveillance rapide de datacenter ou pour les petits centraux PON, sur distances courtes et moyennes, avec un réflectomètre de 1 625 nm ou de 1 650 nm. Faible encombrement et faible consommation. Testez plus de 2 000 fibres par unité en fonction de la configuration du commutateur.



ou

### FTH-9000 plateforme optique adaptative, basée sur une famille de modules OTDR et de commutateurs optiques

Une unité de rack en largeur et deux unités de rack en hauteur, avec multiplexeur de ports variés

Plateforme modulaire avec possibilité de multiples réflectomètres optiques, notamment le nouveau réflectomètre DWDM réglable et les réflectomètres à haute dynamique pour réseaux longue distance et de type Point à Multipoint. Testez en mode automatique plus de 4 000 fibres par unité en fonction de la configuration du commutateur.



+

**Logiciel SmartOTU** pour les cas d'utilisation pour surveillance fondamentale P2P distribuée, serveur non requis.

ou

**Logiciel ONMSi**, pour la construction avancée, l'activation, la sécurité et la surveillance, y compris pour les cas d'utilisation au sein de réseaux Point à Multipoint PON/DAA. Offre une cartographie du réseau, un historique, un contrôle des utilisateurs, des tendances, des domaines et autorisations propres au réseau.

et

**Analyse de fibre optique ONMSi** pour les diagnostics de réseaux et rapports sur les serveurs, le cas échéant. La configuration à haute disponibilité (en option) exige la présence d'un serveur redondant à un emplacement différent.

