

Utilisation de la technologie de mesure par fibre optique pour détecter les sections exposées des câbles de télécommunications à enfouissement direct

Résumé

La technologie de mesure par fibre optique a révolutionné notre façon de surveiller et de gérer les câbles fibre optique enterrés. En convertissant les fibres optiques en milliers de capteurs virtuels, nous pouvons détecter les changements de température, les déformations et d'autres paramètres critiques. Dans ce document, nous verrons comment exploiter diverses technologies de mesures réparties par fibre optique pour identifier les sections exposées des câbles à enfouissement direct. L'analyse des variations de température le long de la fibre nous permet d'identifier les risques potentiels sans effectuer d'inspections physiques, ce qui réduit les coûts et améliore la sécurité.

Contexte

En l'absence d'infrastructure de conduits, les câbles fibre optique blindés sont directement enfouis dans le sol au moyen de tranchées ou de sous-soleuses vibrantes. Cependant, des événements naturels tels que de fortes averses, des glissements ou mouvements de terrain peuvent éroder le sol autour du câble et en exposer des sections. Les câbles exposés sont susceptibles d'être endommagés par des chocs causés par des débris, des morsures d'animaux et des activités humaines. Les opérateurs et fournisseurs de télécommunications procèdent régulièrement à des inspections physiques (par hélicoptère, par drone ou à pied) pour identifier les câbles à enfouissement direct exposés. C'est une approche lente et onéreuse qui présente en outre des risques pour la sécurité.

Mesures de température sur un câble à enfouissement direct

- **Condition logique** : Une section de câble enterré exposée présente une température plus élevée ou plus faible qu'un câble correctement enfoui.
- **Solution** : À l'aide d'un réflectomètre optique (OTDR) Raman ou Brillouin, nous pouvons localiser avec précision les segments de câble qui sont potentiellement déterrés. Ces technologies nous permettent de mesurer les variations de température le long de la fibre sans inspection physique du câble.
- **Avantages** :
 - **Réduction du nombre d'interventions** : Au lieu d'envoyer des techniciens terrain effectuer des inspections physiques, nous pouvons identifier à distance les sections de câbles enterrés qui sont exposées.
 - **Sécurité renforcée** : La diminution des inspections physiques contribue à réduire les risques de sécurité associés au travail de terrain.
 - **Prévention des dégradations du service** : La détection précoce des câbles exposés permet d'éviter les interruptions de service inutiles.

Équipement

Mesure distribuée de température (DTS)/OTDR Raman

- Instrument de mesure de la température le long d'un câble fibre optique depuis une seule extrémité.
- Le réflectomètre optique Raman de VIAVI utilise une méthode de compensation d'atténuation différentielle, basée sur une conception à double source laser brevetée, pour assurer des mesures de température précises.

Mesure distribuée de température et de déformation (DTSS)/OTDR Brillouin

- Instrument de mesure de la température et de la déformation le long d'un câble fibre optique.
- Le réflectomètre de Brillouin de VIAVI permet la mesure simultanée de la température et de la déformation depuis une extrémité unique. Les données sont analysées individuellement en employant une méthode de décorrélation brevetée.

Méthode/processus d'évaluation d'un câble fibre optique

La portée des tests implique l'examen de deux fibres, toutes deux au sein du même câble et orientées dans la même direction. Plus spécifiquement, une fibre est connectée à un système de mesure distribuée de température (DTS) et l'autre à un système de mesure distribuée de température et de déformation (DTSS). La procédure de test s'étend sur une période de trois jours, avec des tests exécutés toutes les deux heures. Chaque session de test individuelle dure environ 30 minutes.

Résultats

- **Corrélation des points chauds:** Les points chauds dans le profil de température ont été corrélés à des éléments clés tels que des jonctions et des manholes. Cependant, des points chauds sans élément clé corrélé indiquent l'emplacement de câbles enterrés potentiellement exposés (signalés par des flèches de couleur BLEUE). Voir la figure 1.
- **Emplacements de câbles exposés connus :** Nos tests ont identifié un câble exposé connu à environ 51,5 km sur la trajectoire du câble. Voir la figure 2.
- **Changements de température :** Nous avons observé des changements de température à différents moments sur les emplacements de câbles exposés connus.

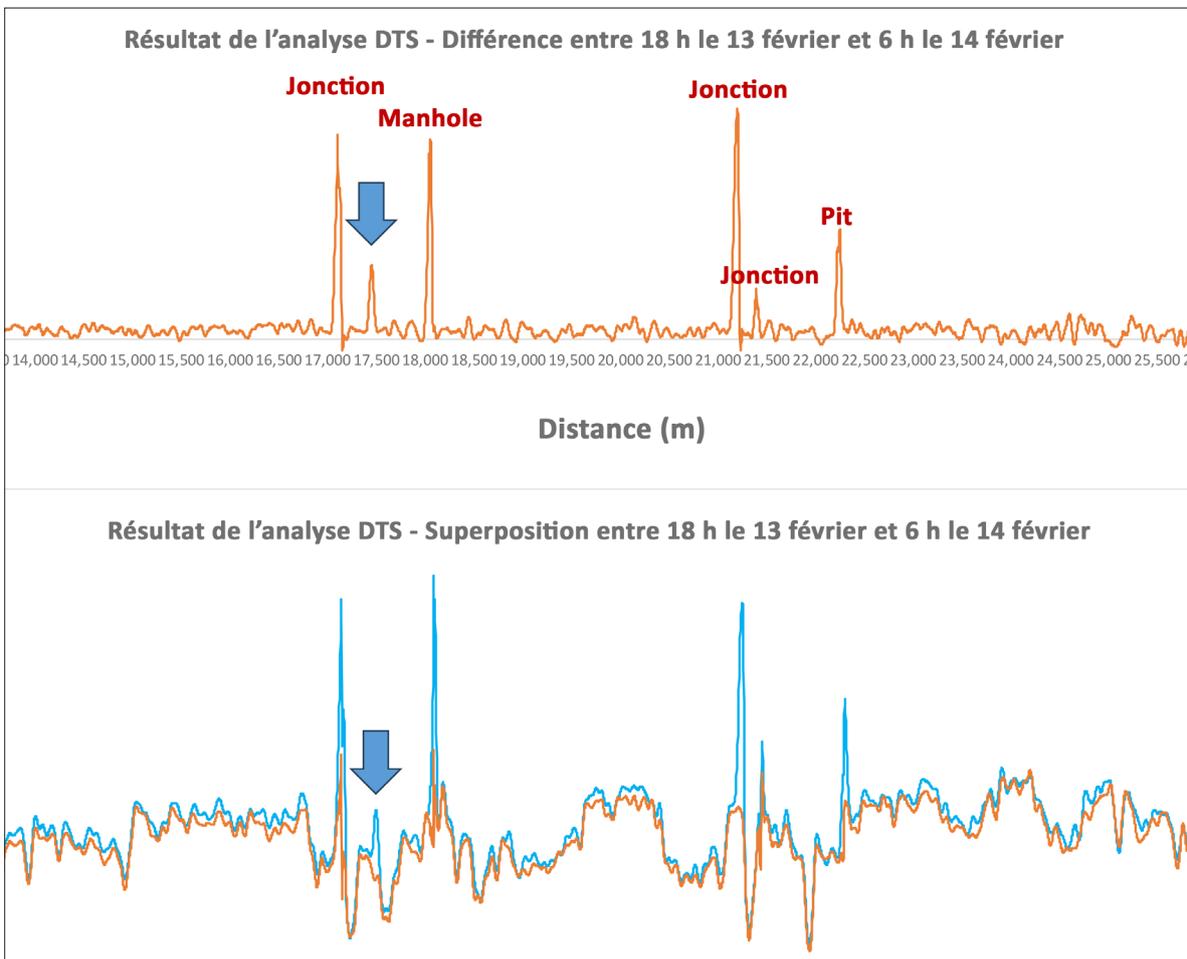


Figure 1 : Résultat du test DTS/OTDR Raman

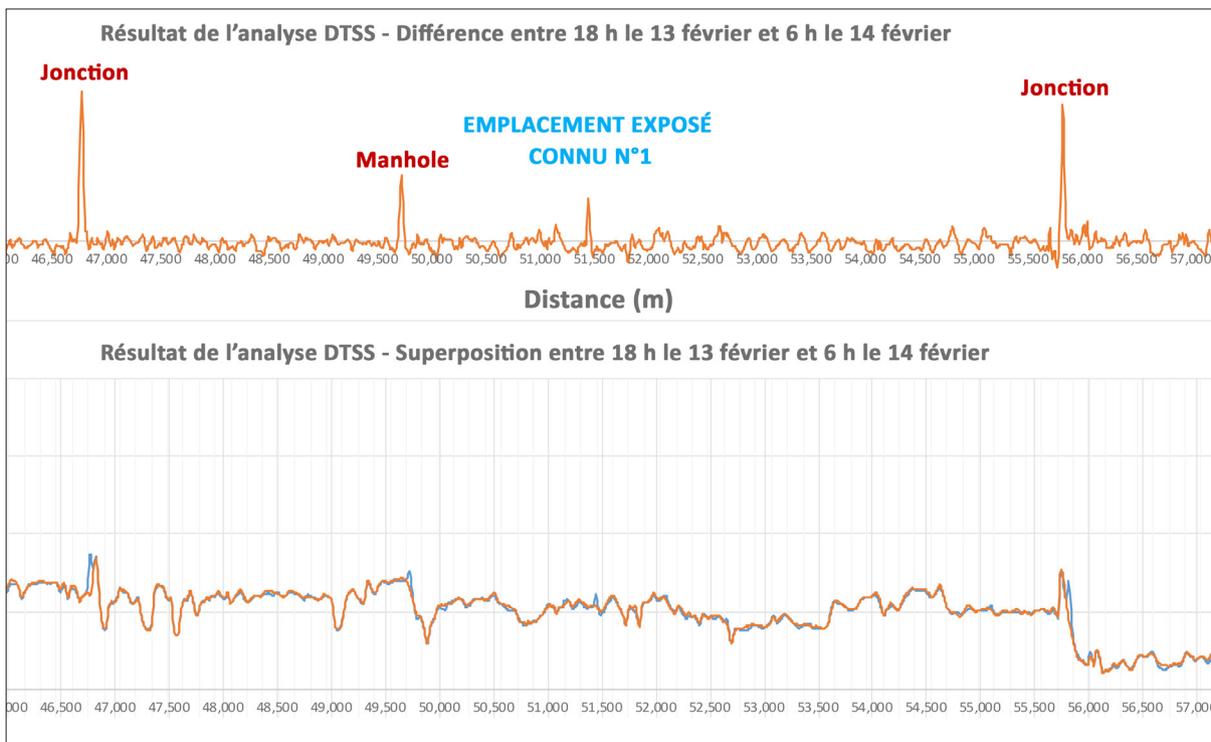


Figure 2 : Résultat du test DTSS/OTDR Brillouin

Conclusion

Lors de ces tests, l'opérateur de télécommunications a détecté plusieurs manholes ou boîtiers d'épissures qui n'avaient pas été mis à jour dans les enregistrements datant de la construction. Les discordances d'enregistrements entre la documentation datant de la construction et les conditions d'exploitation réelles pour les câbles de télécommunications peuvent avoir un impact important sur le temps moyen de réparation (MTTR).

- **Essais réussis** : Nos essais démontrent l'efficacité des réflectomètres Raman et Brillouin pour la mesure des différences de température le long des circuits de la fibre.
- **Schémas de température** :
 - Les câbles enfouis présentent des différences de températures minimales.
 - Les jonctions, les manholes et les câbles exposés affichent des variations de température importantes.

En adoptant la technologie de mesure par fibre optique, les fournisseurs et les opérateurs de télécommunications peuvent gérer de manière proactive leur infrastructure de câbles enterrés, réduire les coûts opérationnels et améliorer la fiabilité du réseau. La capacité à identifier les sections exposées à distance, sans inspections physiques, est révolutionnaire pour le secteur.

Pour plus d'informations sur les solutions de mesure par fibre optique de VIAVI [veuillez consulter le site Web](#).



[viavisolutions.fr](https://www.viavisolutions.fr)

Contactez-nous +1 844 GO VIAVI | (+1 844 468 4284) | +33 1 30 81 50 50

Pour contacter le bureau VIAVI le plus proche, rendez-vous sur [viavisolutions.fr/contact](https://www.viavisolutions.fr/contact)

© 2025 VIAVI Solutions Inc.

Les spécifications et descriptions du produit figurant dans ce document sont sujettes à modifications sans préavis.

fiberoptic-buriedcables-wp-fop-nse-fr
30194394 900 0225