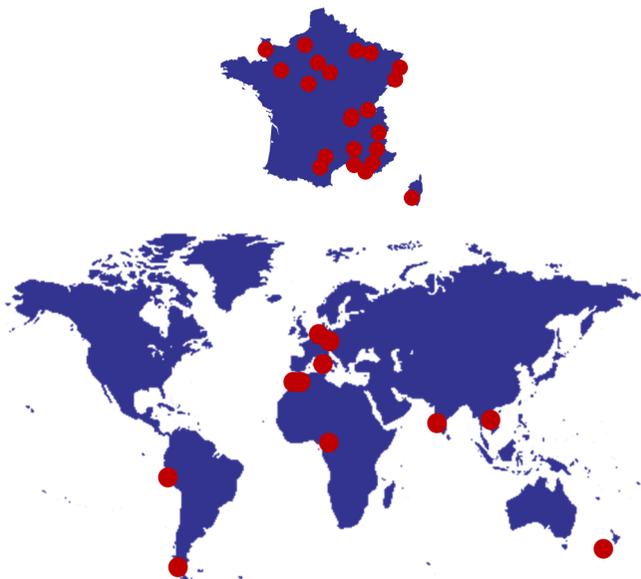


Un savoir-faire reconnu à l'international



Plus de 150 km de linéaire d'infrastructures auscultées pour plus de 60 clients après de 14 ans d'existence



Contact

geophyConsult – 22, rue des Frères Lumière – 34 830 Jacou – France – FO_monitoring@geophyconsult.com – +33 6 52 97 74 33 ou +33 6 95 38 85 09



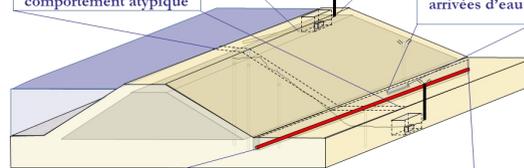
Exemple d'installation



Mesures complémentaires éventuelles (piézomètres, etc.) dans des zones d'auscultation spécifiques connues pour présenter un comportement atypique

Éventuelles mesures de niveau du réservoir pour déclencher des analyses renforcées en cas de crue

Éventuels injecteurs pour étalonner la réponse du site à des arrivées d'eau



Fibre Optique enterrée dans une tranchée située par exemple en pied d'ouvrage pour mesurer la température, la déformation ou le bruit sismique



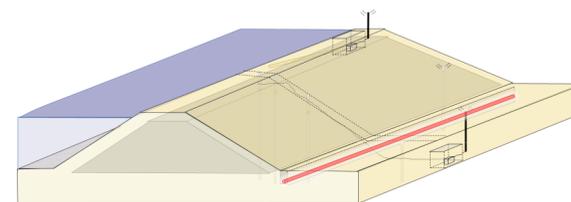
Copies d'écran de la suite logicielle de geophyConsult



geophyConsult



« L'état de l'art de la sûreté et du suivi des infrastructures »

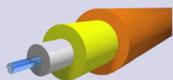


L'offre
« Auscultation par Fibre Optique »



L'auscultation par fibre optique

Les fibres optiques (FO) sont connues pour être d'excellents vecteurs de télécommunications : lorsqu'un signal lumineux est émis à une de leurs extrémités, il se propage très vite, sur de longues distances, pratiquement sans perte.



Lorsqu'un tel signal passe au travers de la fibre, il interagit nécessairement avec les éléments qui la constituent et renvoie des réflexions successives, aussi faibles soient-elles.

Les caractéristiques de ces réflexions sont dépendantes de la température de la fibre et de sa déformation le long de son axe. Il existe des appareils – dits interrogateurs opto-électroniques – qui mesurent la différence de caractéristiques entre le signal lumineux émis et les échos successivement reçus, et transforment la fibre en une succession de micro-capteurs thermiques et extensométriques axiaux, qui permettent de déterminer en continu la température et l'allongement/rétrécissement de la fibre le long de son parcours : les premiers échos reçus renseignent sur la température et/ou la déformation au début de la fibre, tandis que les échos suivants renseignent sur les zones adjacentes, etc., jusqu'aux échos reçus de l'autre extrémité de la fibre.

Les meilleurs interrogateurs du marché atteignent aujourd'hui des précisions de $0,1^{\circ}\text{C}$ et de 2×10^{-6} (soit $2 \mu\text{m}$ sur 1 m) sur plusieurs dizaines de kilomètres, avec une résolution spatiale du mètre et une cadence d'acquisition de quelques minutes.

L'auscultation par fibre optique des infrastructures

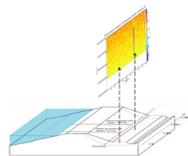
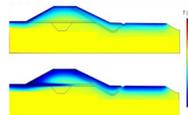
consiste à enterrer ou noyer des fibres optiques au cœur d'ouvrages, ou à les coller à leur surface, de façon à connaître la température et/ou la déformation en leur sein ou à leur surface, de façon à déterminer si leur comportement est normal ou pathologique. Ces mesures sont robustes et insensibles au bruit électromagnétique et aux radiations. Elles sont économiquement compétitives lorsque la densité de mesures requise est élevée.



Le suivi par fibre optique des infrastructures

Un système d'auscultation n'a d'intérêt que si (1) il répond à un scénario de risque crédible et clairement défini ; (2) la technologie sur laquelle il est basé s'avère plus compétitive que celle de ses concurrents, à la fois en terme de coût d'investissement et de coût de fonctionnement. La conception d'un système d'auscultation par FO requiert donc de :

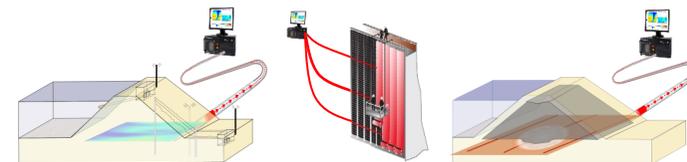
- ✓ définir un scénario de risque robuste (ce qui est généralement fait par le MOA),
- ✓ réaliser un modèle numérique de l'ouvrage, permettant de quantifier les anomalies attendues et de définir des seuils au-dessus desquels les paramètres mesurés constituent des indicateurs de risque pertinents,
- ✓ vérifier par simulation que le système par FO est effectivement capable de détecter les anomalies attendues, en conditions réelles (notamment en cas de défaillance des réseaux sur lesquels repose le fonctionnement de l'infrastructure, ou en cas de bruit exceptionnel),
- ✓ vérifier, par une étude économique solide, que les coûts d'investissement et de fonctionnement du système par FO sont effectivement inférieurs à ceux des systèmes basés sur des technologies concurrentes.



L'installation d'un système d'auscultation par FO requiert ensuite que l'équipe de pilotage du chantier ait une expérience reconnue dans le suivi d'installations de FO, afin de pouvoir garantir que (i) le chantier ne sera jamais retardé à cause de la FO ; (ii) toutes les données de terrain requises pour les futures exploitations FO seront bien acquises en phase chantier.

L'exploitation d'un système d'auscultation par FO requiert enfin de :

- ✓ maîtriser les technologies liées à la FO et les particularités du site, afin de pouvoir garantir que des critères permettant une bonne distinction entre les anomalies attendues et les effets locaux vont pouvoir être définis lors de la « phase d'apprentissage » du système,
- ✓ avoir une expérience reconnue en gestion de base de données, afin que les données FO puissent être intégrées dans des bases plus vastes,
- ✓ maîtriser le temps-réel, de façon à permettre l'émission d'alertes/alarmes lorsque des anomalies sont détectées,
- ✓ maîtriser la sécurité internet, puisque la plupart des systèmes d'auscultation sont reliés à internet,
- ✓ maîtriser des techniques particulières d'analyse des données FO, comme la « Heat Pulse method » ou les modèles prédictifs type AJOUT (©EDF), qui sont traditionnellement utilisées pour extraire les anomalies recherchées du bruit ambiant.



geophyConsult maîtrise l'ensemble de ces pré-requis.

L'entreprise a en outre développé une suite logicielle interactive comportant tous les modules requis pour l'analyse de données FO : mise en forme des données, validation des données, intégration dans des bases de données plus vastes, visualisation 3D et interprétations avec les modèles les plus récents, entrées et sorties compatibles SIG, etc. Cette suite peut être soit installée sur site, soit accessible via une interface web Windows® interactive.

