

## La solution **TenCate GeoDetect®**, pour une surveillance permanente des sols et des ouvrages

Acteur incontournable sur le marché mondial des géosynthétiques, TenCate s'attache depuis plus d'un demi-siècle à développer des solutions techniques de haute ingénierie visant à renforcer les ouvrages du génie civil et à pérenniser les infrastructures. Une expertise et un savoir-faire aboutis qui ont permis aux ingénieurs de la R&D TenCate de concevoir des systèmes toujours plus performants et efficaces de valorisation des chantiers.

Surveiller en permanence les déformations et la température du sol, ausculter l'état des structures... désormais tout devient possible grâce à l'innovation **TenCate GeoDetect®** !

Associant la performance du géotextile à la technologie de pointe des fibres optiques, **TenCate GeoDetect®** permet d'obtenir des informations précises sur les déformations du sol et la température des structures en terre, donnant ainsi aux maîtres d'ouvrage et aux concepteurs un accès direct au comportement réel des structures.



*L'intégration de lignes de fibre optique au géotextile **TenCate GeoDetect®** permet l'obtention d'informations en temps réel sur le comportement des structures.*



*Suivi des déformations d'une étanchéité par géomembrane en couverture d'une installation de stockage de déchets.*

**CONTACT PRESSE**

# TenCate GeoDetect® , le geomonitoring du futur

Composée d'une structure textile non tissée renforcée par des câbles monodirectionnels en polyester de haute ténacité, la technologie **TenCate GeoDetect®** incorpore plusieurs lignes de fibres optiques au géotextile. Le système complet comprend en outre une instrumentation et un logiciel d'acquisition de données.

**TenCate GeoDetect®** offre une solution sur mesure de surveillance et d'accès aux données de tous les types de projets, permettant une auscultation statique ou dynamique ; périodique ou continue ; temporaire ou permanente, associée à un accès sur site ou à distance.

Ce concept innovant et inédit présente des propriétés exceptionnelles telles que :

- facilité de mise en œuvre ;
- haute précision ;
- sensibilité aux déformations du sol dès 0,01 % ;
- mesure des variations de température à partir de 0,1 °C ;
- résolution spatiale à partir de 0,5 m.

Relayant les résultats des études géotechniques préalables, recensées lors de la phase de conception d'un ouvrage, le système **TenCate GeoDetect®** offre un accès direct au comportement interne des structures en temps réel, permettant ainsi :

- un prolongement de la durée de vie des ouvrages ;
- une diminution du coût global des projets ;

- une performance accrue des solutions géosynthétiques mises en œuvre ;
- une utilisation optimisée du terrain.

Grâce au système exclusif d'ancrage uniformément réparti développé par **TenCate**, le géotextile de l'innovation **TenCate GeoDetect®** assure une parfaite liaison avec le sol et la moindre déformation ou variation de la température du sol est immédiatement transmise du textile vers la fibre optique avec une excellente restitution des données. Transférées à l'interrogateur **TenCate GeoDetect®**, les informations sont dès lors traitées pour :

- ausculter le comportement des massifs du sol ;
- générer des alertes précoces ;
- ausculter l'état des structures (SHM) ;
- valider la conception.

La solution **TenCate GeoDetect®** s'avère personnalisable selon les projets grâce à trois technologies de mesure par fibre optique, les réseaux de Bragg (FBG), et les mesures réparties Brillouin ou Raman.

Outre une auscultation approfondie et minutieuse des sols, la solution **TenCate GeoDetect®** permet d'envisager de nouvelles façons de construire. En effet, l'évaluation des performances des ouvrages géotechniques permet de mieux appréhender les propriétés des matériaux afin de concevoir des projets de façon optimale.

## La technologie **TenCate GeoDetect®** au service des grands projets



Dotée d'une grande modularité, la solution **TenCate GeoDetect®** s'adapte à toutes les configurations de chantiers et aux besoins spécifiques de chaque projet, comme la réalisation de routes et voies ferrées, talus et remblais, murs, digues et barrages, canaux, installations de stockages des déchets...

L'innovation **TenCate GeoDetect®** a reçu le meilleur accueil à l'occasion du 18<sup>e</sup> Congrès International de Mécanique des Sols et de Géotechnique, du 2 au 6 septembre derniers, rendez-vous au cours duquel **TenCate** est intervenu en tant que partenaire officiel. À l'occasion de cette rencontre organisée cette année en France, l'innovation **TenCate GeoDetect®** a été présentée à travers deux études de cas illustrant parfaitement l'efficacité de ce système.

*Mise en place rapide et simple du **TenCate GeoDetect®**, gage d'une future construction surveillée de près, assurant ainsi sa durabilité et sa performance.*

## ■ Système d'alerte sous voie ferrée

Suite à la détection de failles perpendiculaires à la voie ferrée entre les communes de Mouchard et Bourg dans la région d'Arbois (39), la SNCF devait engager un chantier visant à renforcer la zone suspectée active avec un système de renforcement et d'alerte par fibres optiques. Ce système devait éviter tout effondrement et rupture dommageable au niveau de la voie, mais aussi permettre de détecter les cavités d'une taille supérieure à 1,5 m.

TenCate a ainsi installé un capteur géotextile à fibre optique sur une section de voie de 50 m de long et 5 m de large. Installé en 2004, ce capteur géotextile à fibre optique se constitue de câbles optiques et de câbles de renforcement permettant d'augmenter la résistance et la raideur en traction, tout en réduisant la déflexion à la surface du remblai. Basée sur la technologie des réseaux de Bragg (mesures ponctuelles), cette installation mesure les modifications de déformations en direct, en renvoyant une variation de longueur d'onde. 297 FBG (réseaux de Bragg) quadrillent la zone et localisent les cavités de 1,2 m de diamètre à l'aide de deux FGB différents. Grâce à une armoire étanche placée à proximité de la zone renforcée, les résultats de l'auscultation arrivent en continu. Cette technologie, mise en place il y a 10 ans, affiche des mesures stables depuis la remise en service de la voie. La valeur seuil fixée à 2 % de déformation, correspondant à une déflexion de 2 cm au niveau du rail n'a pas encore été atteinte. En outre, le

branchement d'un interrogateur dynamique permet d'acquérir des données avec une fréquence élevée (1 kHz), ce qui permet de mesurer des variations de déformation d'environ 0,3 % lors du passage d'un train.

Dans ce cas précis, l'association d'une structure de renforcement par géotextile avec un système d'auscultation pour détecter les mouvements du sous-sol se révèle donc un véritable succès.



Installation de deux bandes du capteur **TenCate GeoDetect®** lors de la réfection d'une section de plus de 3 km de voies ferrées aux Pays-Bas.

## ■ Auscultation des fondations d'un bassin

Un bassin de stockage d'eau salée industrielle, d'une surface de 30 ha avec une capacité de stockage de 300.000 m<sup>3</sup> pour une hauteur de 10,7 m, construit sur le site d'une ancienne gravière à proximité d'une rivière et délimité par une digue de 2 km fondée sur le sol naturel en dehors de la gravière, démontrait des signes de tassements. Le fond du bassin à 4 m en dessous du sol naturel se situe sous le niveau de la nappe. De ce fait, il est étanché en fond et sur les talus par une structure incluant une géomembrane PEHD de 2 mm protégée par des géotextiles et un tapis drainant granulaire en fond.

Une augmentation des concentrations en produits salés (identiques à ceux stockés) a été détectée dans l'eau de pompage de rabattement de nappe sous le bassin. Après vidange du bassin, l'observation de tassements dans les casiers et le long de la ligne de collecte des sources a engendré l'hypothèse selon laquelle une dissolution du chapeau sulfaté de la dolomie profonde des eaux salées pouvait être à l'origine de ce problème. Une analyse topographique estima la surface d'effondrement à environ 1.500 m<sup>2</sup> autour des sources. Des travaux de réparation s'imposaient.

Ainsi, l'installation d'une structure de renforcement de la fondation par géotextile, associée à un système de détection et de localisation des fontis par capteur géotextile à fibre optique a été opérée sur le fond du bassin. Pour ce cas spécifique, la fonction de renforcement a été dissociée de la fonction d'auscultation. Ainsi, le capteur de déformation installé sous le géotextile de renforcement détecte de façon précoce, localise et suit les mouvements du sol sur cette zone, et estime la taille des fontis afin de vérifier la compatibilité avec la taille réelle de la cavité utilisée dans les hypothèses de dimensionnement du géotextile de renforcement.

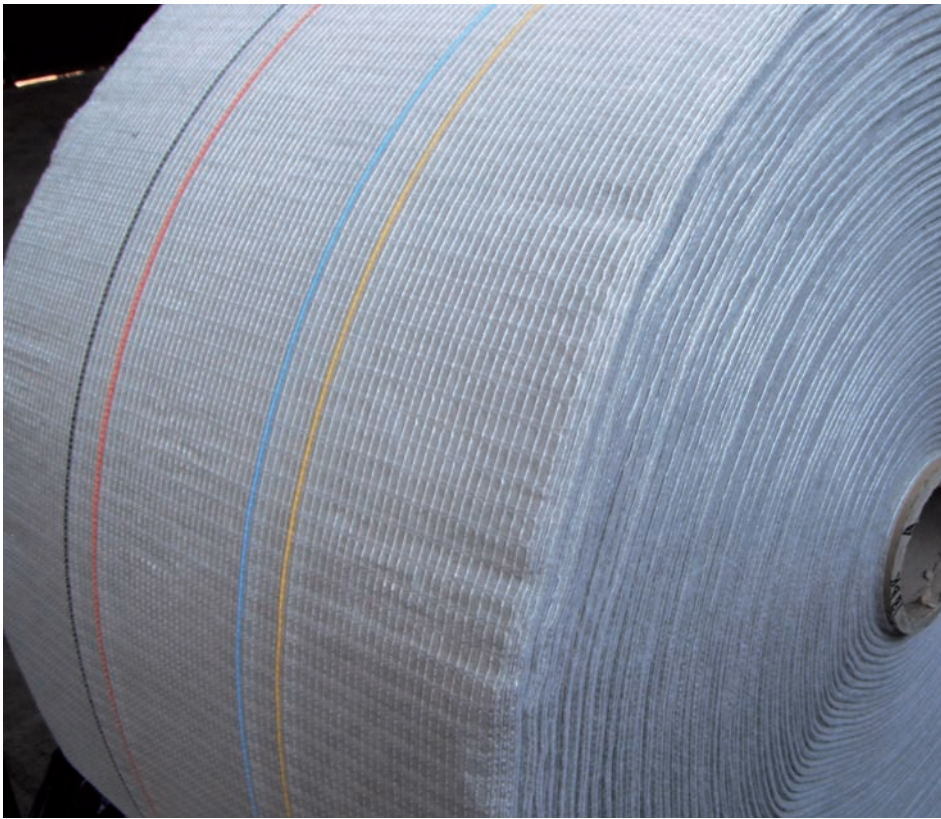
La structure reconstruite sous la structure d'étanchéité par géomembrane comprend de haut en bas : 60 cm de gravier 0/20 mm (tapis drainant), le géotextile de renforcement, 20 cm de gravier 0/16 mm et le système d'auscultation.

Constitués de bandes géotextiles de 76 cm de large portant deux câbles optiques pour la mesure des déformations (une ligne principale, une seconde de sécurité), les capteurs sont reliés par un câble de liaison de 200 m de long à un interrogateur optoélectronique Brillouin (technologie de mesure de tout point le long de la fibre sur de longues distances) installé dans une cabine en tête de ligne. L'interrogateur connecté à une extrémité de la fibre optique envoie une impulsion de quelques nanosecondes qui parcourt toute la longueur de la fibre optique. En chaque point de toute la fibre optique, le pulse laser interfère avec toute la structure moléculaire de la matière en rétrodiffusant en sens inverse un spectre de lumière qui est analysé.

La solution d'auscultation a indiqué le développement de déformations lors des réparations à cause de la rugosité élevée du fond de forme, mais aucune déformation liée à un fontis n'est apparue un an et demi après son installation.



Installation de plus de 3.500 m<sup>2</sup> de bande capteur **TenCate GeoDetect®** en fond de bassin de stockage d'effluents.



*En chaussées, structures sensibles, ouvrages hydrauliques... la surveillance assurée par le **TenCate GeoDetect®** garantit une installation pérenne et sécurisée.*

## TenCate Geosynthetics : la garantie d'une gamme de produits de qualité Made in France, l'excellence d'un leader industriel français

Implantée depuis plus de 40 ans à Bezons dans le Val d'Oise (95), l'unité de production **TenCate Geosynthetics** assure la fabrication de géotextiles innovants et performants basée sur le savoir-faire d'un leader sur le marché français, filiale d'un grand groupe néerlandais.

Bénéficiant de l'expertise de professionnels engagés et disponibles sur l'ensemble de l'Hexagone, **TenCate** s'attache à fournir des produits de haute technicité associés à un service réactif et de proximité. Des qualités reconnues à travers lesquelles **TenCate** s'est largement illustré en France dans le cadre de nombreux projets d'envergure, tels que les chantiers des Lignes à Grande Vitesse.

Garantissant la performance et la fiabilité de ses géotextiles, la majorité des produits **TenCate** est certifiée ASQUAL (organisme indépendant de certification des géotextiles) et marquée CE. Résolument engagé en faveur de produits de grande qualité et pour le respect de l'environnement, **TenCate** bénéficie de la certification ISO 9001 depuis 1997 et vient d'obtenir la certification ISO 14001.

Afin de développer des solutions toujours plus performantes et innovantes, **TenCate** s'appuie sur son laboratoire, accrédité Cofrac (Comité Français d'Accréditation), réputé pour la fiabilité de ses tests.

Assurant son rôle de leader et de référence incontournable sur le marché mondial des géosynthétiques, **TenCate Geosynthetics** sera Sponsor Platinum du 10<sup>e</sup> Congrès International des Géosynthétiques qui se déroulera à Berlin (Allemagne) du 21 au 25 septembre 2014.

**TenCate Geosynthetics** est leader global dans la conception et la fabrication de géosynthétiques et offre des solutions évolutives aux marchés mondiaux grâce à ses marques **TenCate Bidim®**, **TenCate Polyfelt®**, **TenCate GeoDetect®**, **TenCate Miragrid**, **TenCate Rock®** et **TenCate Geolon®**. En tant que leader global, ses géosynthétiques sont conçus avec un savoir-faire et une expérience qui permettent de répondre aux exigences géotechniques des différents ouvrages de génie civil : terrassements routiers et ferroviaires, fondations et soutènements, centres de stockage de déchets, ouvrages hydrauliques. **TenCate Geosynthetics** développe et fabrique des matériaux qui augmentent la performance, réduisent les coûts tout en intégrant les contraintes géotechniques et environnementales.

Pour toute information complémentaire, s'adresser à :

### TenCate Geosynthetics France

9, rue Marcel Paul - BP 40080  
95873 Bezons Cedex  
service.fr@tencate.com  
Fax 01 34 23 53 70

[www.tencategeosynthetics.com](http://www.tencategeosynthetics.com)