

SHM

Pipeline d'approvisionnement en eau potable

Cas d'application

Dominique Michaud

FiberSensing 

Pipeline d'approvisionnement en eau

Sujet:

Monitoring structurel de pipeline pendant la réalisation de travaux à proximité. Suivi de conséquences sur la structure avec intervention possible

Pour qui ?

New South Wales, Sydney, Australia

Technologie Réseau de bragg ?

- Technologie robuste, durable et passive;
- Stabilité et transmission sur de longue distance
- Installation facile et directe;

Avantage?

- Technologie de multiplexage (Optimisation électronique)
- Auto Diagnostic;
- Accès remote support distant;

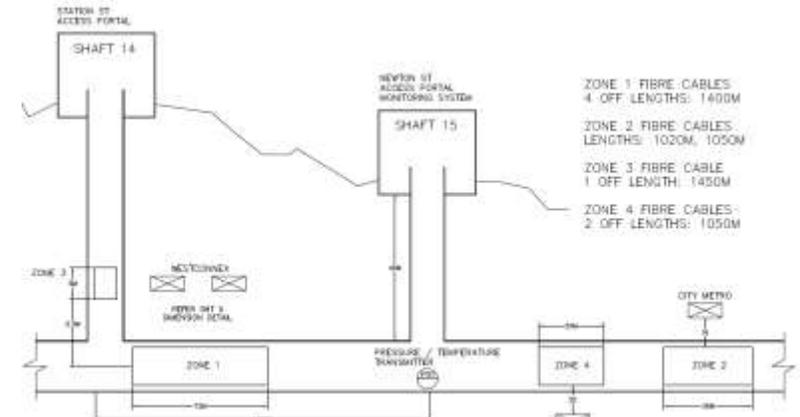
Problématique client

Pipeline d'approvisionnement en eau

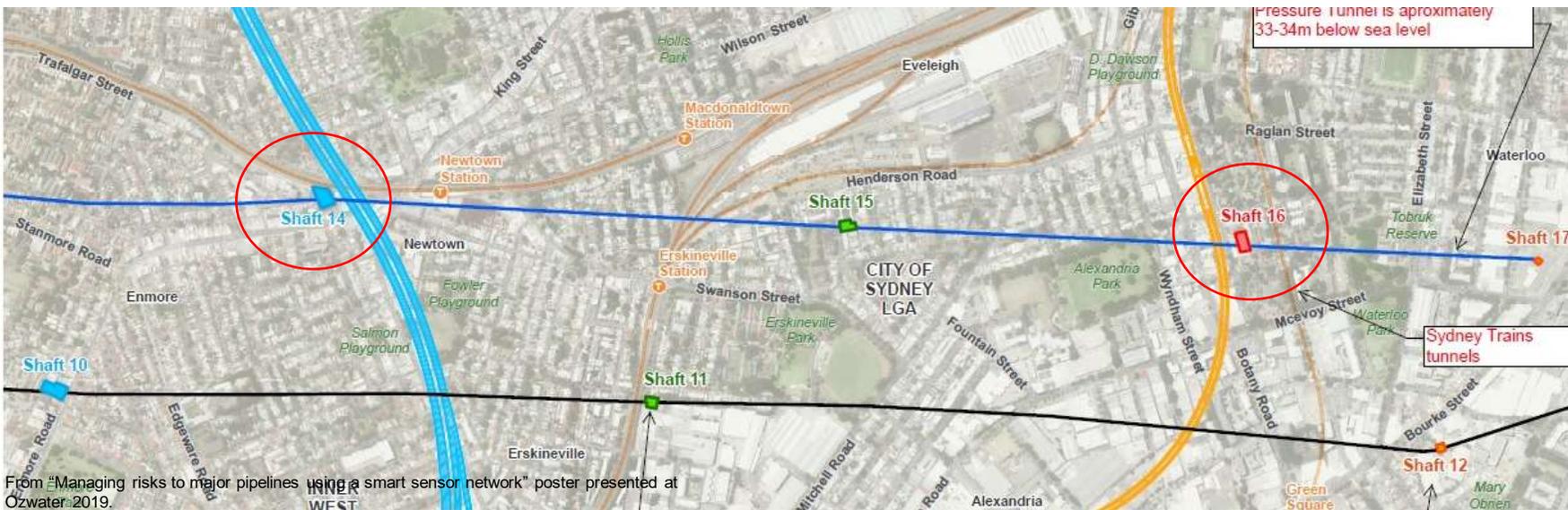
Problématique:

Le client final possède des actifs d'infrastructure dans l'agglomération de Sydney, parmi lesquels se trouve un grand pipeline (80ans) sous pression transportant de l'eau potable.

Deux chantiers majeurs étaient sur le point de démarrer à proximité. Le client voulait s'assurer que son actif ne soit pas endommagé pendant ces constructions.



From "Managing risks to major pipelines using a smart sensor network"

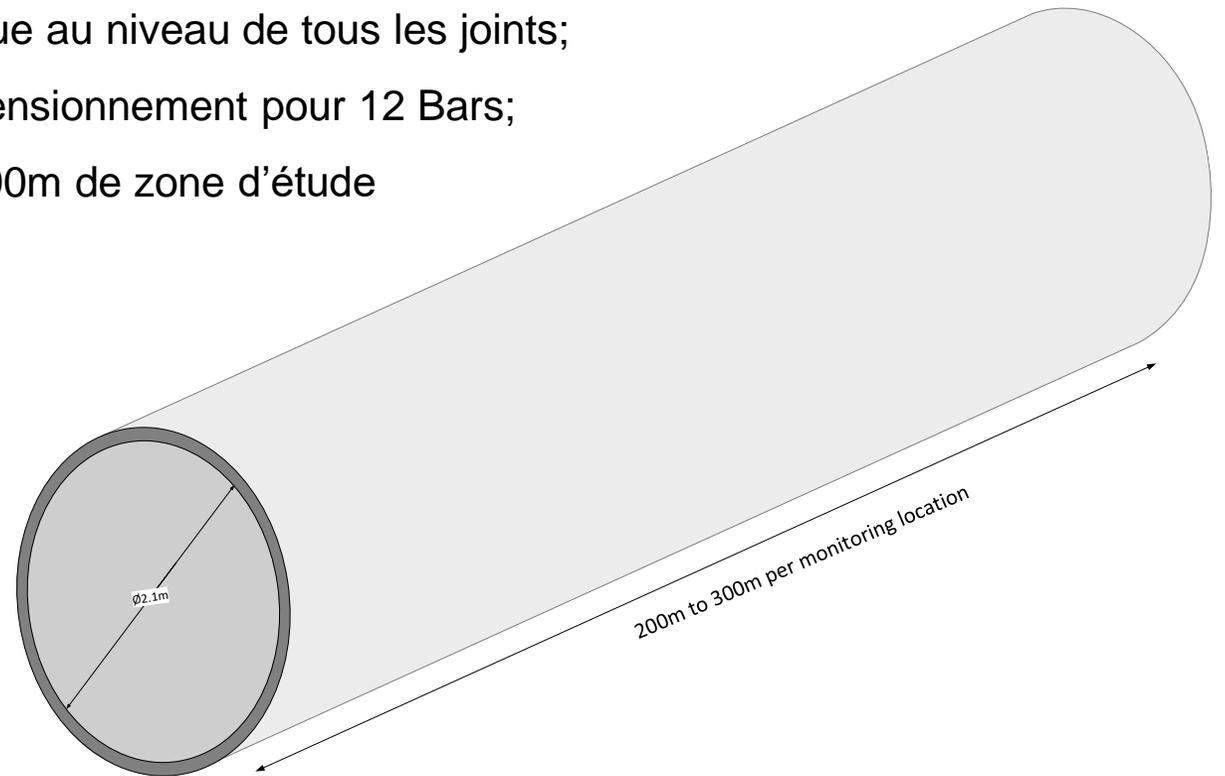


From "Managing risks to major pipelines using a smart sensor network" poster presented at Ozwater 2019.

Pipeline d'approvisionnement en eau

Le pipeline:

- Diamètre interne 2.1m → tuyau en acier revêtu de ciment;
- Jointure tous les 3-5m → Contrainte principale attendue au niveau de tous les joints;
- Pression attendue comprise entre 6 et 10 Bars → dimensionnement pour 12 Bars;
- 2 zones préoccupantes espacées de 2-3km → 200-300m de zone d'étude
- Eau Potable → Tous le matériel doit être compatible;
- Vitesse d'écoulement de l'eau → 0.1m/s
- Température → [5, 20]°C
- 2 puis verticaux → Zone d'accès



Pipeline d'approvisionnement en eau

Prérequis système SHM:

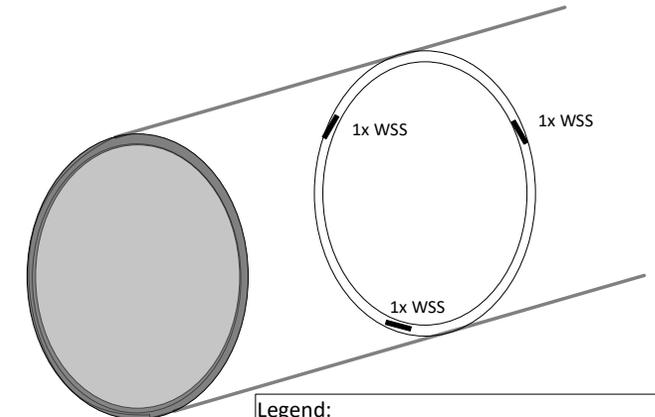
- Doit être installé dans le pipeline;
- Capteur de déformation sur chaque jonction du pipeline:
 - 3 x jauges, répartition 120°
→ Mesure en longitudinal;
 - 3 x jauges transversales, répartition 120°
→ Mesure de section.
- Capteurs de déformation au niveau des puits:
 - 3 x zone de surveillance au niveau des puits actifs(x2)
 - 1 x zone de surveillance au niveau des puits inactifs(x1)
- Surveillance de température le long du pipeline (tous les 100m)
- Taux d'acquisition : 1S/s (1Hz);
- Déformation attendue: $\pm 2500\mu\epsilon$.

Installation:

- Temps d'installation disponible → 5 jours;
- 5 personnes.

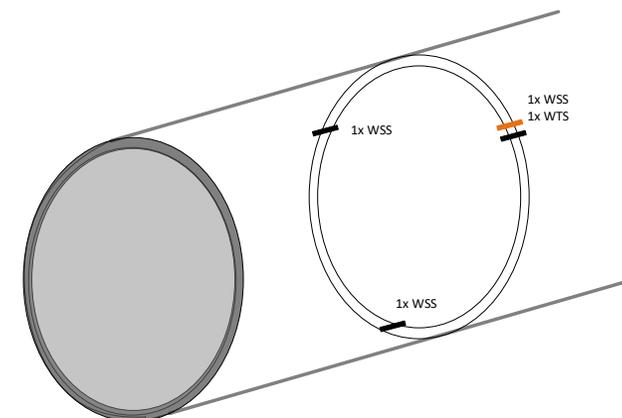
| CONFIDENTIAL

Transversal Measurement:
Hoop measurement



Legend:
FS62 – Weldable Strain Sensor (WSS)

Longitudinal Measurement:
Bending measurement and Temperature sensor



Legend:
FS62 – Weldable Strain Sensor (WSS)
FS63 – Weldable Temperature Sensor (WTS)

Solution HBM FiberSensing

Pipeline d'approvisionnement en eau

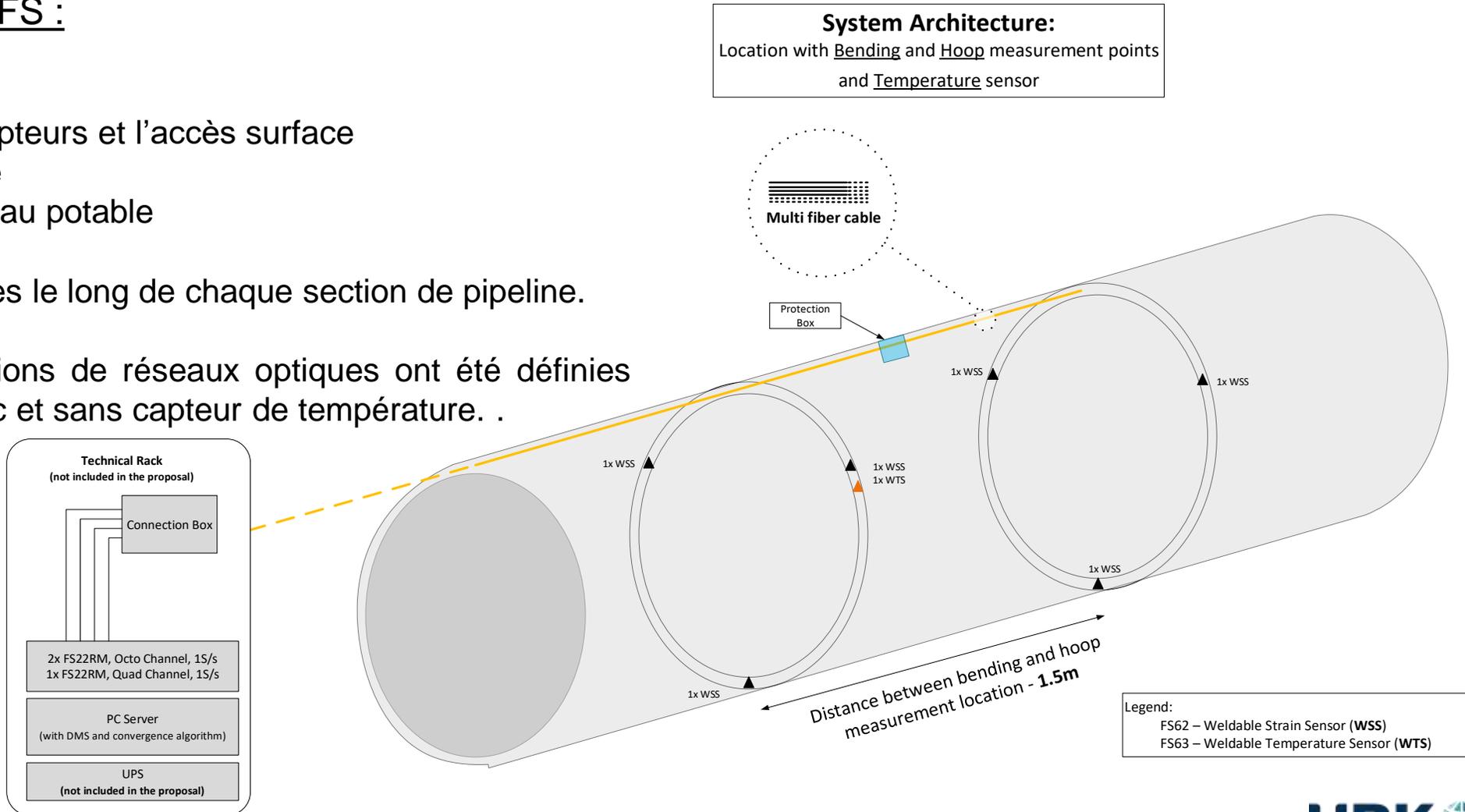
Solution HBM FS :

Contrainte:

- 2km entre capteurs et l'accès surface
- Mise en série
- Compatible eau potable

Réseaux optiques le long de chaque section de pipeline.

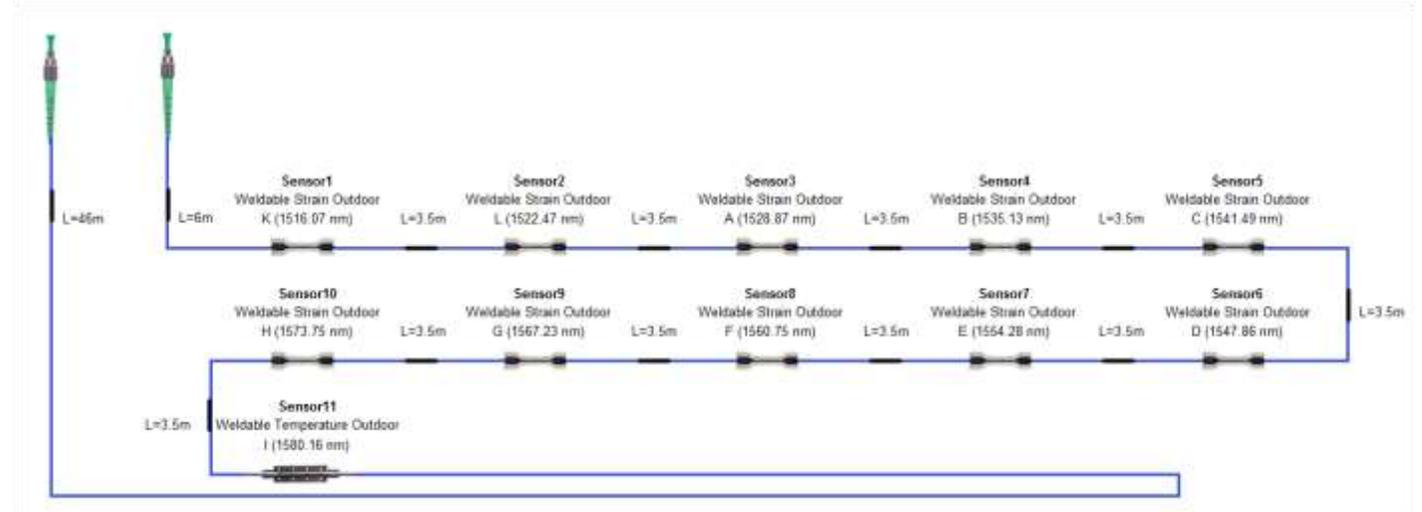
Deux configurations de réseaux optiques ont été définies par le client avec et sans capteur de température. .



Pipeline d'approvisionnement en eau

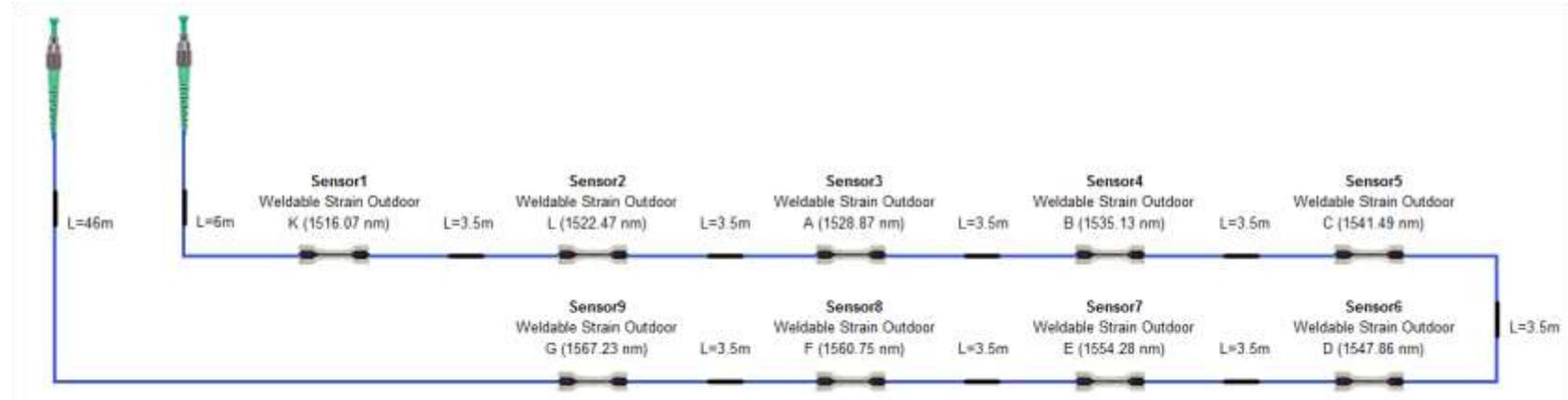
Reseau optique type 1:

- 9 x Fibres optiques
 - 10 x FS62 capteur à souder
 - 1 x FS63 capteur à souder (T°C)



Réseau optique type 2:

- 13 x Fibres optiques
 - 9 x FS62 capteur à souder



Pipeline d'approvisionnement en eau

Interrogateurs optiques:

- 2 x FS22 BraggMETER SI 8CH
- 2 x FS22 BraggMETER SI 4CH



From "Managing risks to major pipelines using a smart sensor network" poster

← 2KM →

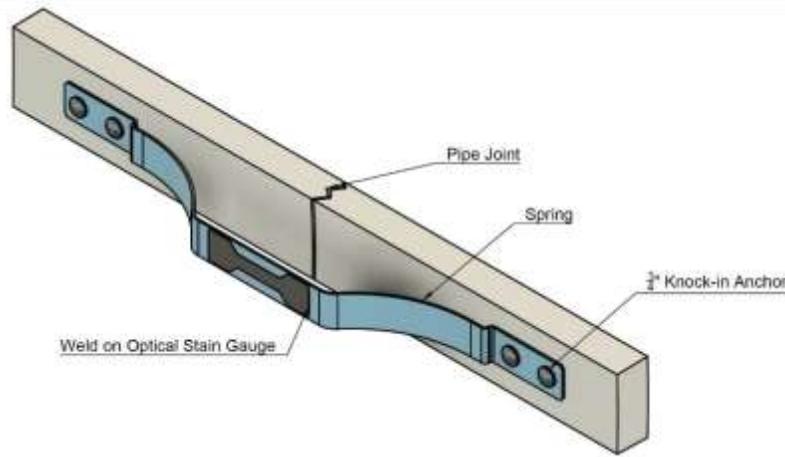


Pipeline d'approvisionnement en eau

Configuration d'installation:

EngAnalysis a conçu un capteur de "jonction" sur mesure pour surveiller le mouvement au niveau des joints de tuyaux.

Après l'installation des FBG sur ce système conçu sur mesure, chaque capteur a été calibré pour des déplacements compris entre ± 10 mm.



Banc de calibration spécifique

From "Managing risks to major pipelines using a smart sensor network"



From "Managing risks to major pipelines using a smart sensor network"



Synthèse

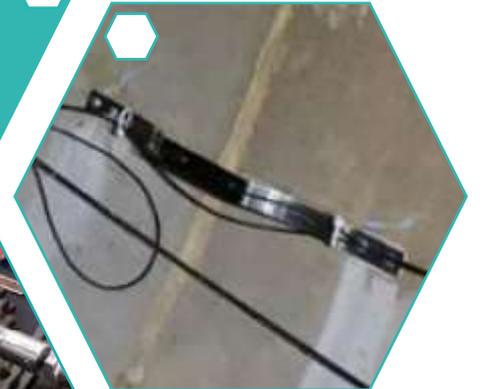


Test qualité
Chaîne de
mesure



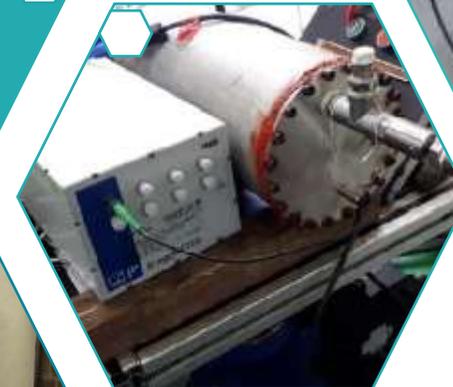
Validation sous
pression /
Calibration
custom

De la
déformation au
déplacement



4
interrogeurs
@ 2km

220
Capteurs
sous
pression



FiberSensing 

Bringing Light to Measurement

Thank You

Dominique MICHAUD

dominique.michaud@hbkworld.com

www.hbm.com/fs

CONFIDENTIAL

www.hbkworld.com | © HBK – Hottinger, Brüel & Kjær | All rights reserved

HBK 
HOTTINGER BRÜEL & KJÆR