



## CASE STUDY



# Monitoreo de Cables Eléctricos e Intrusiones (TPI)

## Resumen del Proyecto

Red de Transporte de Electricidad (RTE) es el operador del sistema de electricidad de Francia, responsable de la explotación, mantenimiento y desarrollo de la red francesa de transporte de alta tensión.

El despliegue de la Red Eléctrica Inteligente que se estableció entre 2017 y 2020 agrupa las soluciones más prometedoras y desplegables de SmartGrids con el fin de mitigar los retos de la transición energética, en la que el país pretende ser neutro en carbono para 2050.

La tecnología de AP Sensing fue desplegada por RTE para supervisar cables eléctricos subterráneos situados en el oeste de Francia. El enlace tiene aproximadamente 39 km de longitud y se monitorean las actividades de intrusión de terceros (TPI), los fallos del cable, así como los puntos conflictivos, mediante nuestro sistema de detección

acústica distribuida (DAS).

La instalación del enlace eléctrico está rodeada de frecuentes actividades agrícolas que no suponen ningún daño para el cable. Para mitigar el riesgo de que aumenten las falsas alarmas derivadas de estas actividades, se simuló eventos similares para probar el sistema, basados en la mezcla del suelo y la cosecha de las máquinas agrícolas.

## Solución

La solución de monitoreo consiste en un sistema DAS N5200A de un canal con un alcance de medición de 50 Km y un instrumento DTS N4525A de un canal, también con un alcance de medición de 50 Km.

Ambos sistemas están conectados a una fibra monomodo dentro del cable sensor de fibra óptica, que se instala

## Antecedentes

- Enlace de cable eléctrico subterráneo de 39 km y 225 kV en Francia
- Frecuentemente rodeado de actividades agrícolas y necesidad de una solución de supervisión de intrusiones de terceros (TPI), fallos en el cable y puntos calientes

## Solución y ventajas

- Un sistema DAS N5200A y un sistema DTS N4525A, ambos con un alcance de medición de hasta 50 km
- Software SmartVision con módulo MapView
- Principios de detección basados en gradiente y espacio temporal, empleados para detectar pequeños cambios de temperatura con la máxima sensibilidad y mínimas falsas alarmas

en un conducto aprox. a unos 40 mm de dos de las tres fases, instaladas en configuración de trébol. Todos los instrumentos están montados en un rack estándar de 19" instalado en la subestación de Merlatière.

## Capacidades del Sistema

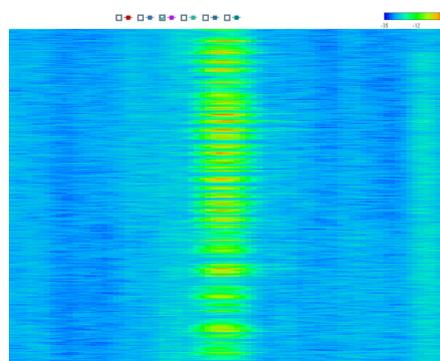
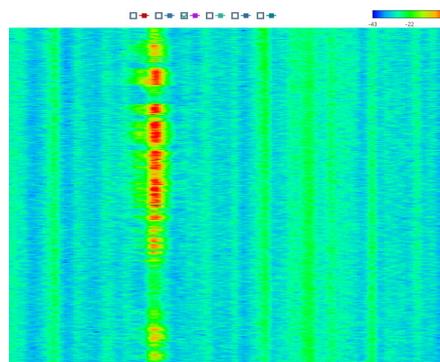
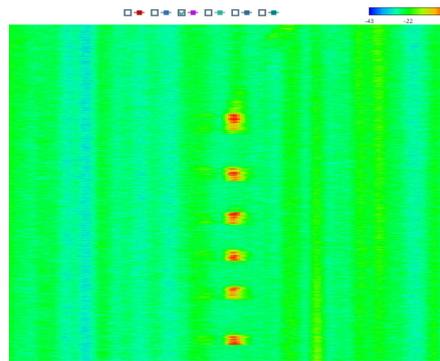
Nuestra tecnología DAS se utiliza en este proyecto para la detección de fallas en cables. El sistema DAS está configurado para monitorear el enlace eléctrico en tiempo real, visualizar la energía acústica en gráficas de cascada con referencia al tiempo y a la distancia, almacenar internamente los datos analizados, y activar una alarma en caso de identificación de un riesgo. Se realizaron varias pruebas de campo, como excavación y perforación, en distintos puntos a lo largo del enlace para simular amenazas potenciales reales.

Mientras tanto, el sistema DTS permite detectar puntos calientes al medir la temperatura ambiente del cable de fibra óptica y activa una alarma si la temperatura ambiente cambia drásticamente en un tiempo determinado.

Los puntos calientes, los eventos TPI, los fallos del cable y alarmas de rotura de fibra se exportan automáticamente a archivos csv locales. Estos archivos y los detalles de las alarmas se importan a través de la red del cliente.

## Principios de detección

Hay dos tipos de detección utilizados en este proyecto: detección clásica y detección de gradiente espacio-temporal.



En la detección clásica, el umbral de temperatura máxima y la diferencia de temperatura máxima respecto a la temperatura media de la zona se utilizan para la detección de puntos calientes.

Esto es fácil de configurar, pero hay varias limitaciones para pequeños puntos calientes. La detección de gradientes espacio-temporales o "supervisión inteligente" requiere un análisis del historial de temperaturas y un análisis de la temperatura ambiente para cada posición.



Mezcladora de suelos

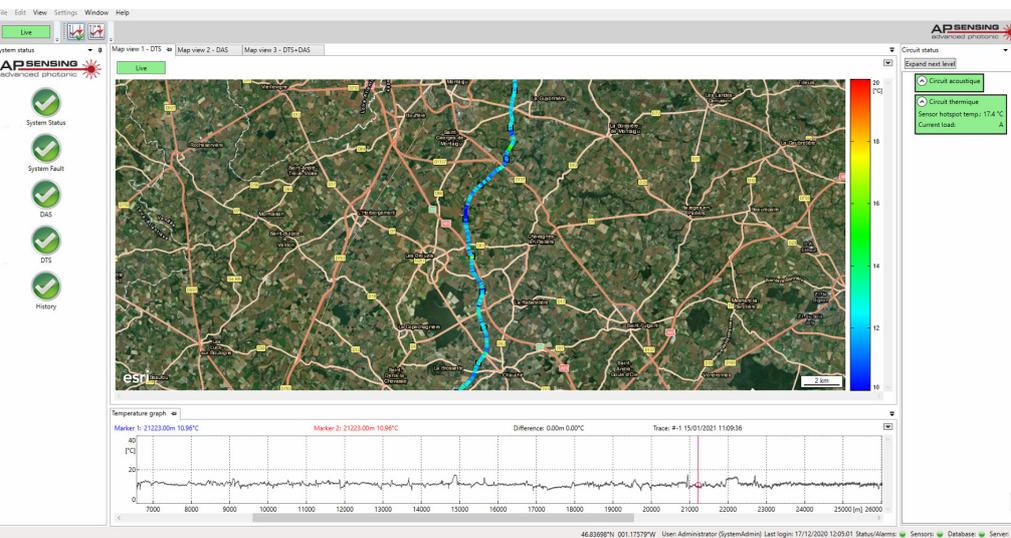


Máquina perforadora



Excavadora

A continuación, los resultados se combinan matemáticamente para determinar una medida de comportamiento inusual, y se activa una alarma cuando se supera un determinado umbral. Con la detección de gradiente espacio-temporal se consigue una mayor sensibilidad que con la detección clásica, de modo que pueden detectarse cambios de temperatura mucho menores. Para determinar el umbral de alarma, los datos se registran y analizan durante varias semanas.



SmartVision MapViewer



DAS Configurator Client



## Puesta en servicio del proyecto

El procedimiento de puesta en servicio se comenzó al mapear la fibra óptica con relación al activo, después, se calibraron los gráficos de temperatura y los perfiles acústicos. Además de las pruebas de campo realizadas, se recopilaron datos DTS y DAS durante varias semanas para determinar el impacto del ruido de fondo y ajustar los parámetros de alarma. Dado que no se podía acceder a la mayoría de los registros de cable, tanto las mediciones DTS como las pruebas DAS adicionales ayudaron a identificar la longitud exacta del cable sensor con precisión.

## SmartVision

El software de monitoreo SmartVision de AP Sensing está instalado en el servidor principal, que está montado en el rack del DTS/DAS. Para este proyecto se implementó un MapView con el fin de visualizar la línea de transmisión, los perfiles de temperatura correspondientes y cualquier alarma del DTS/DAS en un único mapa basado en las coordenadas GPS de la línea de transmisión. MapView hace que la localización de cualquier amenaza identificada sea lo más sencilla posible para el cliente.

AP Sensing llevó a cabo el entrenamiento en línea para el personal de RTE, seguida de una sesión en sitio. El cliente quedó muy satisfecho con los resultados del proyecto y la capacitación.

Para más información:

 [www.apsensing.com](http://www.apsensing.com)  
 [info@apsensing.com](mailto:info@apsensing.com)