

RIO PIEDRAS STATION

SAN JUAN – PUERTO RICO

Surveillance en temps réel de bâtiments protégés par des injections de compensation pendant la construction d'une nouvelle station de métro

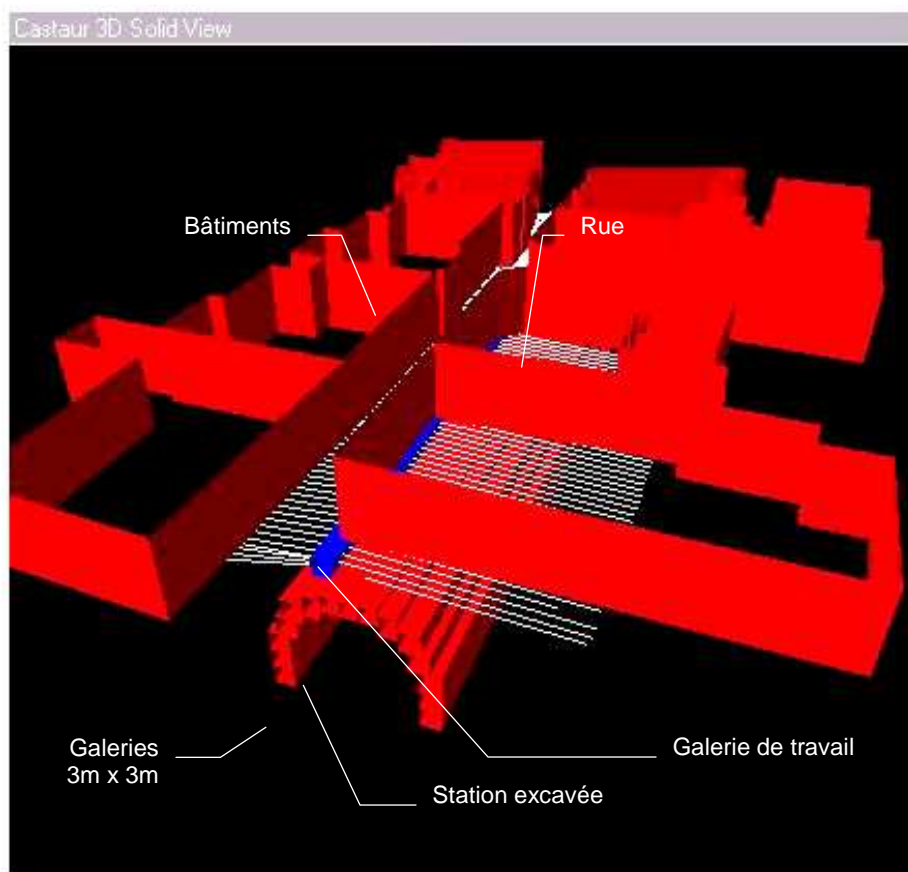
La section la plus critique de la nouvelle ligne du chemin de fer souterrain de San Juan à Puerto Rico était la station de Rio Piedras, une station souterraine de 150 m de long, 23 m de large et 18 m de haut qui devait être construite juste en dessous d'un quartier commerçant très fréquenté dans le centre ville historique.

La distance entre le toit de la station et les fondations des bâtiments de surface était d'environ 3m seulement. Cette couche étroite du sol a permis de mettre en oeuvre des injections de compensation afin de contrôler les tassements résultant de l'excavation.

Les injections de compensation nécessitent un contrôle rapide et précis des mouvements du sol en temps réel. SolData a donc installé deux Cyclops afin d'assurer la surveillance en temps réel de 22 bâtiments situés au-dessus de la zone critique pendant 30 mois.

L' installation

Les théodolites ont été installés sur le toit de hauts bâtiments. Les instruments visaient chacun un total de 50 cibles fixées au sommet des immeubles à surveiller. Des cibles de références ont été installées à l'écart de la zone directement affectée par les travaux et permettaient au Cyclops de se repositionner en temps réel. L'installation sur toits a été nécessaire pour avoir des vues dégagées du chantier.



Station Rio Piedras construite sous un quartier historique de la ville

CLIENT :	TREN URBANO
MAÎTRE D'OEUVRE :	KKZ JV (KIEWIT – KENNY – ZACHARY)
CONSULTANT :	SVERDRUP, JACOB ASSOCIATES, WOODWARD CLYDE
DUREE DES TRAVAUX :	JANVIER 1998 – JUIN 2000
TRAVAUX ENTREPRIS:	
<ul style="list-style-type: none"> • Installation d'un CYCLOPS avec 50 cibles prismes. • Surveillance en temps réel de 22 bâtiments pendant 30 mois. • Gestion des données et rapports. 	

Il a été démontré que les déplacements enregistrés aux sommets des bâtiments constituaient de véritables indicateurs de mouvements au niveau des fondations.

Le Cyclops mesurait les mouvements en 3 dimensions et pouvait donc détecter toute forme de déformation telle que la torsion exercée sur un bâtiment, difficilement détectable par un simple nivellement de précision.

La surveillance

Un cycle complet d'observation des prismes prenait moins de 15 minutes et les résultats étaient affichés en temps réel sur l'écran de l'ordinateur central de contrôle dans le bureau de l'ingénieur situé à environ 200 mètres des Cyclops.

Le dispositif a été régulièrement contrôlé via modem, (par SolData et l'IGN), pour vérifier la qualité des données et, si nécessaire, ajuster les paramètres du système pour affiner l'exactitude des mesures.

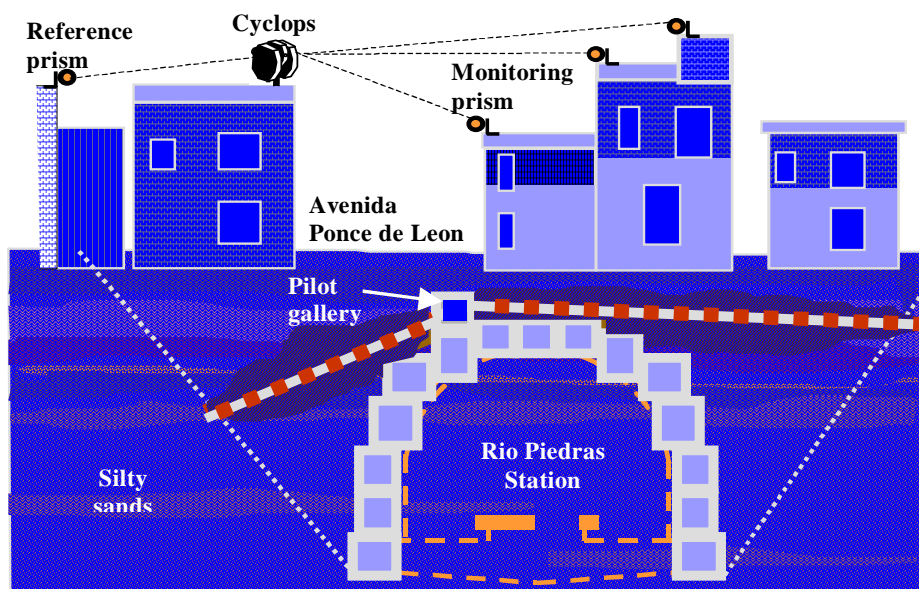
Le système a indiqué les déplacements des bâtiments avec une précision de 1 mm à une distance de 120 mètres.

Le traitement des données

Les données acquises, stockées dans la base de données ont été



Cible prisme fixé au sommet d'un bâtiment



Section en coupe de la station Rio Piedras et du système Cyclops installé sur le toit des bâtiments

disponibles en permanence pour permettre de tracer l'historique complet de chacun des points de contrôle et relier les résultats obtenus aux injections et/ou excavations avoisinantes.

Les données ont ainsi pu être traitées et analysées rapidement grâce à des visualisations variées et parlantes fournissant à l'ingénieur un outil de contrôle efficace et d'aide à la décision.

Les données du jour ont été analysées chaque soir. Les données relatives aux injections étaient corrélées avec des rapports fournis par le système Cyclops afin de vérifier les prévisions et recalibrer le modèle d'injections.

Le système a fonctionné continuellement depuis son installation en janvier 1998 malgré plusieurs tempêtes tropicales et les ouragans George et Mitch.

Les Cyclops ont fonctionné pendant plus de deux ans jusqu'en juin 2000.



Visualisation du tassement en temps réel par CYCLOPS