Monitoring Mur de soutènement GN-5.054

Analyse des résultats

Mai 2026 | AIMsight Team | Revision: 1.0

Contents

Introduction 1
Synthèse du déploiement et perspectives d'usage 2
Points particuliers, cas du mur GN-5.054-MU-G-AV 2

Introduction

Les murs de maçonnerie présente un défi pour le monitoring structurel. En effet, on ne peut pas faire l'hypothèse qui'ils se dégradent/ bougent d'un seul tenant, ce qui rend un grand nombre de points de mesure nécessaire. Or grand nombre de points de mesure dit grand nombre de capteurs, ce qui tend à être économiquement impossible. AIMsight porpose des solutions de monitoring basées sur le traitemetn d'images et maintenant aussi LiDar. qui permettent le suivi économique de grand nobre de cibles avec du matériel robuste prêt à la pose y compris en situation de terrain / hostiles. Nos mesures montrent que les murs sont stables sur la période concernée, y-compris lors des essais de charge réaliés par KFSA. ="lesson learned générales", pout d'amélioration pour déploiement futurs. Fonctionne bien mais il y a quelques points /événements aberrants. liés à une limitation intrinsèque de tout système optique: pour qu'il soit mesuré correctemetn le point suisi doit être visible. Nous verrons que les valeurs aberantes peuvent facilement être associées à des problèmes divers de visibilité: Plantes, neige, gel, véhicules, personnes...) Les points aberrants qui persistent sont diagnostiquables avec les métriques d'erreur et les images (illustré avec des exemples sur les différents murs murs. Les axes d'amélioration sont: Plus grande sévérité dans l'acceptation de la mesure (réduit le travail d'interprétation en aval) Application de nos nouveaux algoritmes de compensation (meilleure tolérance aux problèmes de visibilité des références) pour les future projets Si souhaité par le client, mise en place d'alarmes pour la visibilité des cibles pour être prévenu de besoin d'entretien lié à la visibilité des cibles / avec définition d'un point de contact pouau MOB pour l'entretien. öventuellement passer à des prismes y-compris pour les points plus proches de la station. Dans le projet des ciblettes réfléchissantes ont été utilisées jusqu'à 40m pour réduire les coûts mais quelques ciblettes à proximité de prismes beaucoup plus lumineux ont été difficilement mesurables / éliminées. Problème de visibilité le plus délicat lié à la végétation: Les feulles passent devant les cibles au gré de la croissance de la végétation, / du vent. Ce sont des obstructions partielles difficiles à traiter pour lesquelles notre seuil d'acceptation par défaut n'était pas adapté.

Nous présentons des mesures typiques pour les trois murs avec exemples d'outliers / problèmes d visibilité spécifique et le moyen de dinostic adapté qu'offre notre solution.

Synthèse du déploiement et perspectives d'usage

Le déploiement réalisé sur le site confirme le bon fonctionnement du système AIMsight dans des conditions représentatives d'un environnement ferroviaire, exposé à des sollicitations variables et à des conditions extérieures évolutives. Les données collectées sont globalement stables, cohérentes et exploitables dans la durée. Aucun déplacement structurel notable n'est mis en évidence sur la période de surveillance de près de deux ans ; les variations observées restent faibles et compatibles avec le comportement attendu de l'ouvrage.

La diversité des solutions de matérialisation testées, prismes et bandes réfléchissantes adhésives, a permis de comparer leurs performances en conditions réelles. Les résultats montrent que le système fonctionne de manière robuste lorsque les cibles présentent une visibilité suffisante et une réflectivité adaptée. Les éventuelles limites locales, liées par exemple à l'orientation, à la propreté ou à la réflectivité de certaines cibles, peuvent être identifiées à distance et prises en compte dans l'interprétation des mesures.

Le déploiement de la caméra AIMsight sur ce site illustre les avantages significatifs de cette technologie par rapport à des solutions de monitoring traditionnelles telles que la station totale. Au-delà de la simple mesure des déplacements, la caméra offre un ensemble d'outils avancés qui permettent non seulement de détecter des anomalies de mesure mais également de les caractériser et de les expliquer avec précision. Cette capacité d'analyse contextuelle constitue une valeur ajoutée majeure : là où une station totale se limiterait à enregistrer un déplacement sans pouvoir en déterminer l'origine, le système AIMsight permet de distinguer un artefact de mesure d'un comportement structural réel, garantissant ainsi une interprétation fiable et documentées des données. Couplée à l'enregistrement continu des images, cette approche offre une traçabilité complète des événements et ouvre la voie à un monitoring plus précis, réactif et autonome.

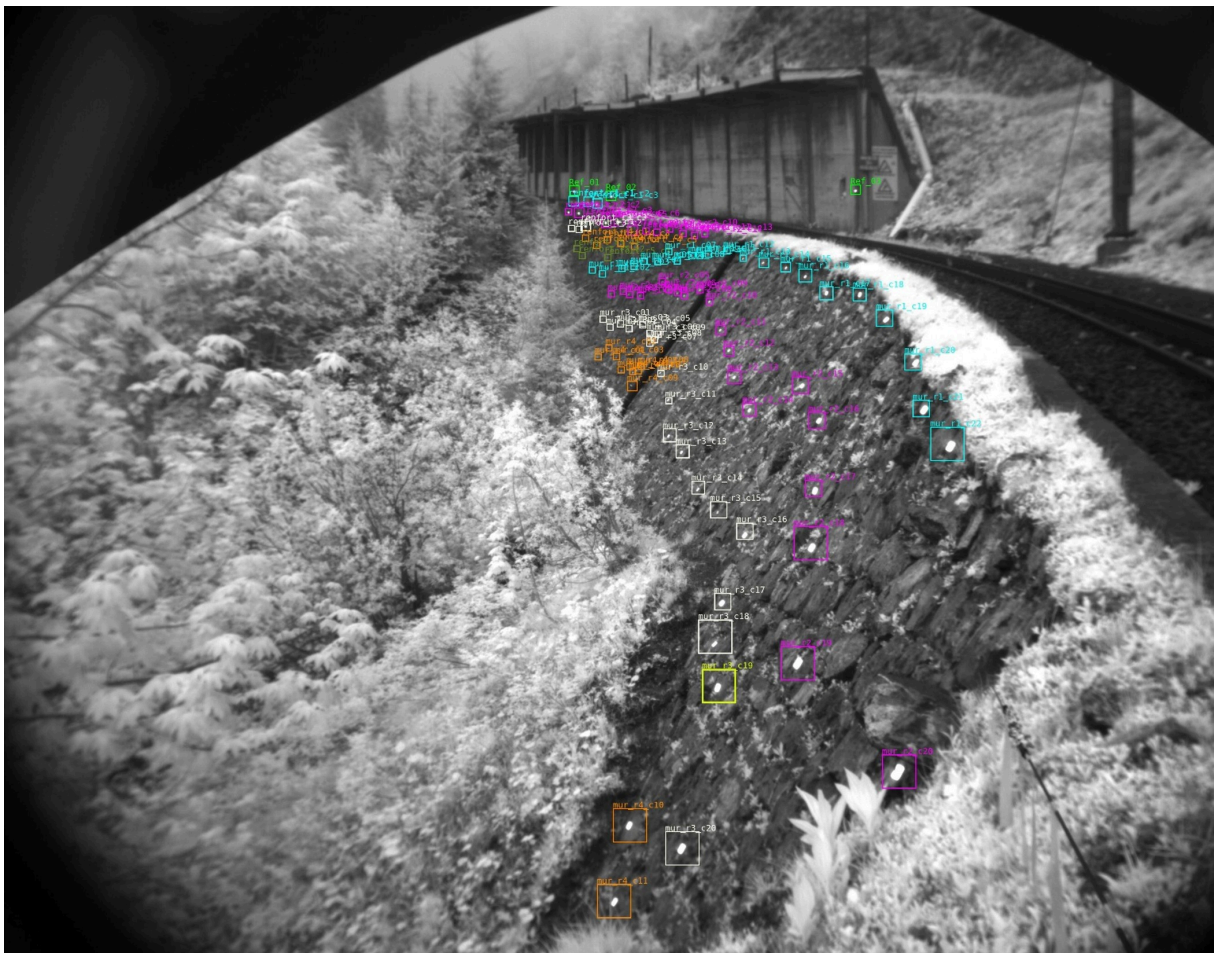
Points particuliers, cas du mur GN-5.054-MU-G-AV

103 points suivis sure mur, surface totale plus grande de tous les systèmes.

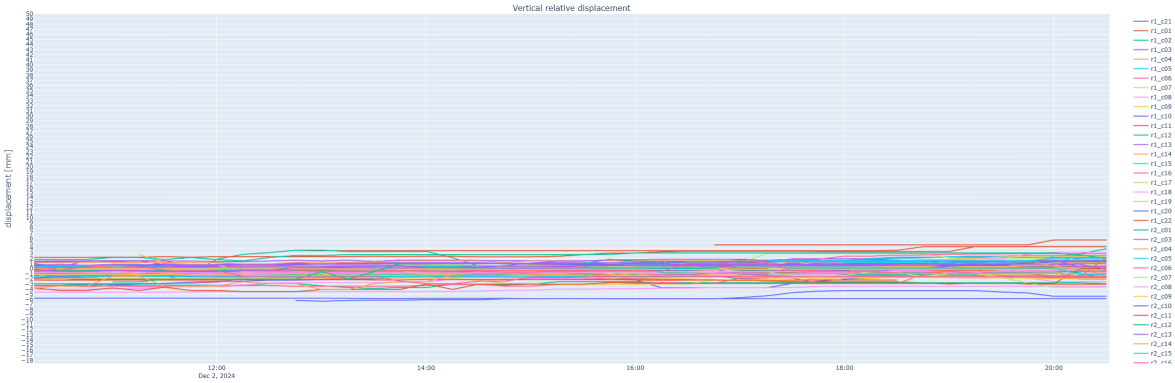
Comme pour les autre sites, pas de déplacement significatif est noté sur la période de surveillance. Un exemple ci dessous à la fin de la période de surveillance.

Les déplacements apparents sont comme pour les autres systèmes expliquables par des obstructions partielles

Les système le plus exposé (à plu haute altitude, station directement affecté par le déneigement (pousse neige contre la station)) Système solaire déporté, difficile car orientation de la pente locale plutôt défavorable.). Cette sutuation fait quele panneau est complètement recouvert de neige en hiver et que nous perdons les donées en hiver. Si un fonctionnement en hiver doit être garanti, il faudrait une surface de panneaux plus grande et des panneaux verticaus pour empêcher l'accumulatin de neige. Avec une exposition plus favorable, pas de souci du tout m^me en hiver, mais combinaison d'orientation défavorable, emplacemetn limité pour installation en contrebas des voies font que c'était difficile de faire mieux. Nous avons fait ce compromis sciemment, sachant que la visibilité des cibles serait avvectée par l'accumulation de neige de toute manière pour des questions budgétaires. Station était également complètement ensevelie. A lissue de la période d'ensevelissement le premier hiver, nous avons constaté un déplacement significatif de la station (cycles de gel dégel qui ont déstabilitsé le mât de la station) . Des câbles de contreventement ont été ajoutés pour que ce déplacement ne se reproduise pas. Une autre intervention a été nécessaire sur site pour remplacer le connecteur d'alimentation de la station, probablement endommagé, (partiellment arraché) par une projection de neige lors du déneigement. Le connecteur a été rempplacé par une variante plus robuste sur la nouvelle version de notre station.



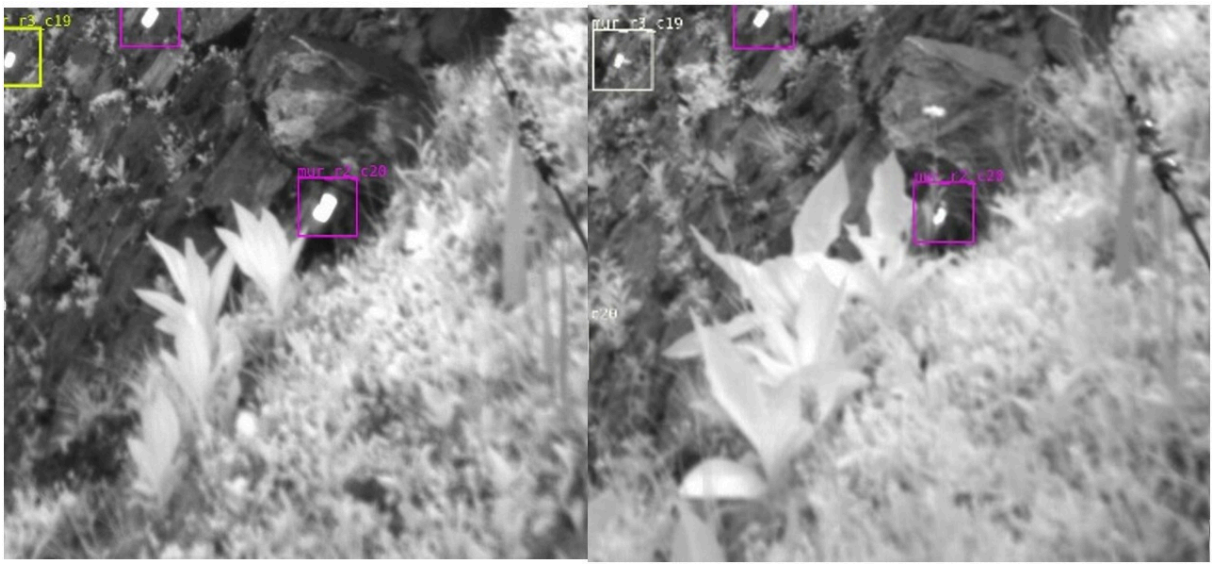
Vue générale de typique de la caméra montrant le très grand nombre de cibles suivies sur le mur GN-5.054-MU-G-AV



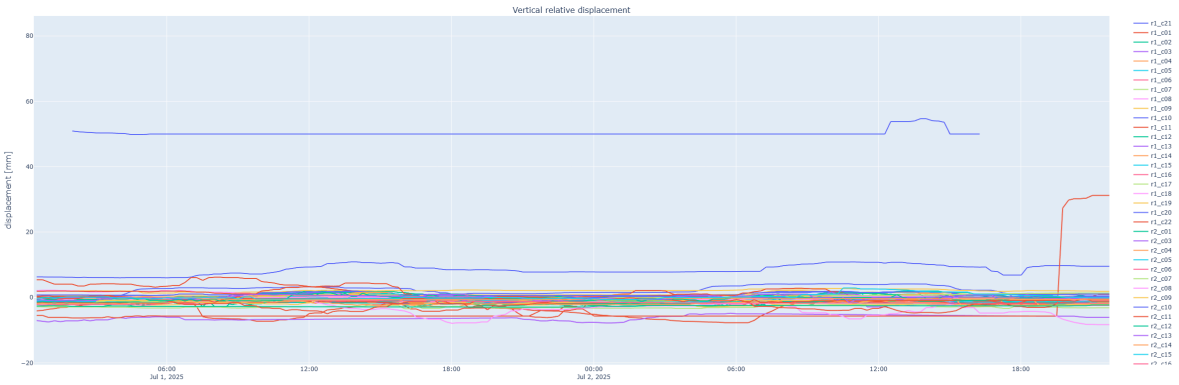
mesures stables à l'apparition de la neige. Les traces des cibles cachée ont simplement disparu car l'obstruction est franche



Situation en hiver avec certaines cibles complètement masquées par la neige



Exemple de plante poussant devant une ciblette réfléchissante (intervalle de deux jours entre ces mesures)



Exemple de mesures affectées par la végétation. Les canaux avec des déplacements apparents sont tous affectés par

Point R2_C20 affecté par végétation: sut dans les mesures, clairement associé à une plante qui pousse devant le cache progressivement la cible.

AIMsight SA
Route de Cité-Ouest 2
1196 Gland, Switzerland
info@aimsight.ch