Révélation de vides cachés et découvertes inattendues sur les gaines de post-tension des ponts en béton

Screening Eagle obtient des résultats surprenants grâce à des essais non destructifs sur le viaduc ferroviaire de Huntingdon, au Royaume-Uni, en collaboration avec les autorités routières nationales.

National Highways, une société publique chargée de l'exploitation, de l'amélioration et de l'entretien des autoroutes en Angleterre, a été à l'avant-garde de l'innovation dans le domaine de l'entretien des ponts. Reconnaissant le besoin critique d'une détection précoce des problèmes structurels des ponts, elle s'est lancée dans un projet de recherche révolutionnaire - Structures Moonshot.

Dirigé par Atkins-Jacobs Joint Adventue (AJJV), le projet de recherche a pour but de découvrir de nouvelles technologies et des méthodes innovantes pour accélérer l'identification des problèmes potentiels des ponts en béton, y compris les vides cachés et la détérioration des gaines de post-tension.

L'équipe de Screening Eagle, en collaboration avec AJJV, a eu le privilège de contribuer à ce projet en effectuant des essais non destructifs (END) sur des sections de pont prélevées sur le viaduc ferroviaire déclassé de l'A14 Huntingdon, en Angleterre, à l'aide de technologies de pointe.

Cette note d'application examine les résultats obtenus dans le cadre de ce projet et souligne l'efficacité des essais non destructifs pour découvrir des défauts cachés que les méthodes traditionnelles négligent. En comprenant les causes profondes de la détérioration du pont, il est possible de développer des stratégies de maintenance plus proactives et d'assurer la sécurité et la fiabilité de ces structures vitales.

Défi

Trois sections du viaduc ferroviaire de l'A14 à Huntingdon ont fait l'objet d'une intervention chirurgicale avant que l'ensemble du pont ne soit démantelé en vue de son remplacement. Les échantillons ont été transportés dans un chantier où des spécialistes ont été invités à effectuer différents types de tests. L'équipe de Screening Eagle a participé au projet de recherche avec ses technologies d'essais non destructifs pour les ponts en béton.

Ce pont avait été particulièrement problématique dans le passé, d'où la nécessité de le remplacer. Mais quels étaient les problèmes sous-jacents ? S'agissait-il d'une détérioration de la post-tension ? Y a-t-il eu une erreur au moment de la construction ? Les essais non destructifs permettent de répondre à ces questions.



Non-destructive testing on the Huntingdon Railway Viaduct

Solution

Plusieurs technologies Screening Eagle ont été utilisées dans le cadre du projet Structures Moonshot, notamment le radar à pénétration de sol Proceq (GPR), le système d'imagerie par écho d'impulsion ultrasonique Pundit (UPE) et le testeur d'écho d'impact Pundit PI8000.

L'utilisation de différentes technologies fait partie du processus d'identification de la cause première. Par exemple, le GPR est excellent pour localiser les armatures et les conduits de ressuage, tandis que l'UPE est parfait pour trouver les vides et les défauts. L'écho d'impact peut être utilisé pour mesurer de différentes manières et corréler les résultats.

L'essentiel est d'avoir une vision instantanée, claire et précise de l'état de la structure, ce qui est essentiel pour détecter les problèmes plus rapidement. Connaître l'état de la terrasse et savoir ce qui pourrait la détériorer plus rapidement permet de gagner du temps et de réduire les coûts à long terme.

Voyons comment les technologies ont été utilisées et quels ont été les résultats inattendus.

Tout d'abord, l'équipe a localisé les gaines de post-tension à l'aide du GPR.



The Proceq GP8800 GPR being used to locate the post-tension ducts

Ensuite, le système d'imagerie ultrasonique Pundit PD8050 a été utilisé pour détecter les vides et les défauts sur les gaines de post-tension.



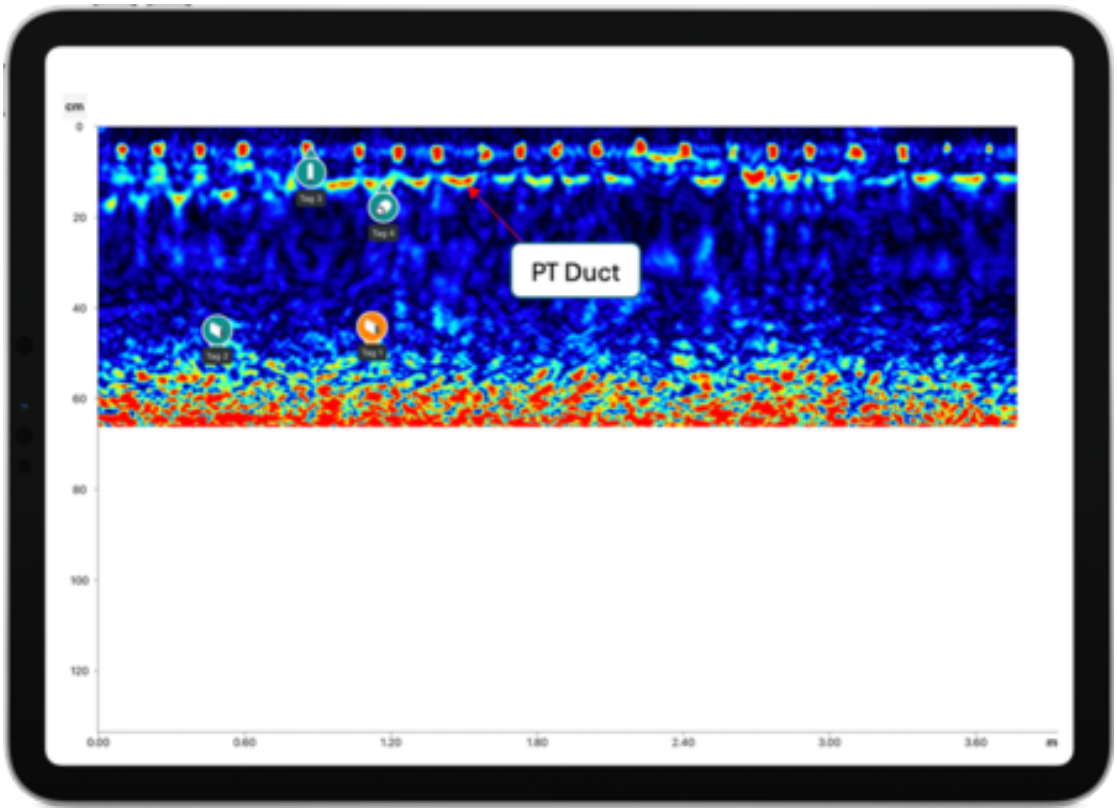
The Pundit PD8050 being used to detect hidden voids in the concrete.

Pour compléter les résultats du PD8050, un contrôle ponctuel avec le Pundit PI8000 a également été effectué pour confirmer qu'il y avait bien un problème et pour valider la profondeur de la paroi arrière.

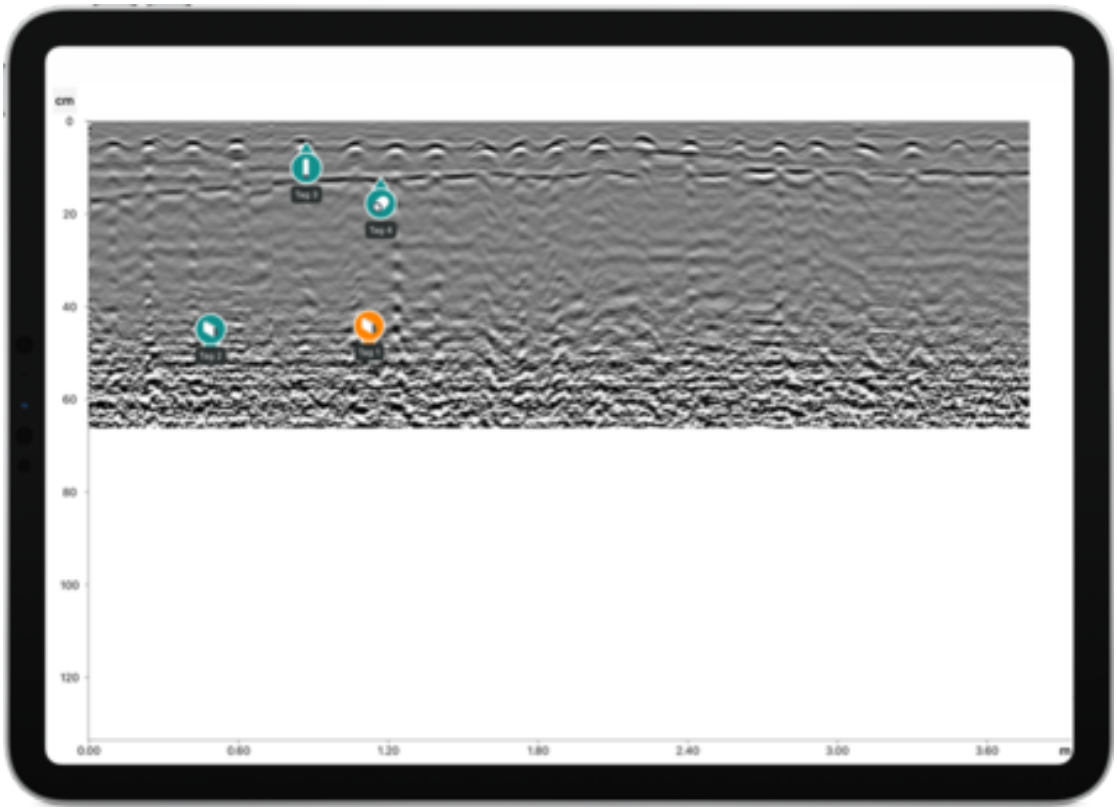
Voici quelques-unes des principales conclusions de ce projet, qui prouvent la fonctionnalité du CND avec ces technologies de pointe.

Résultats

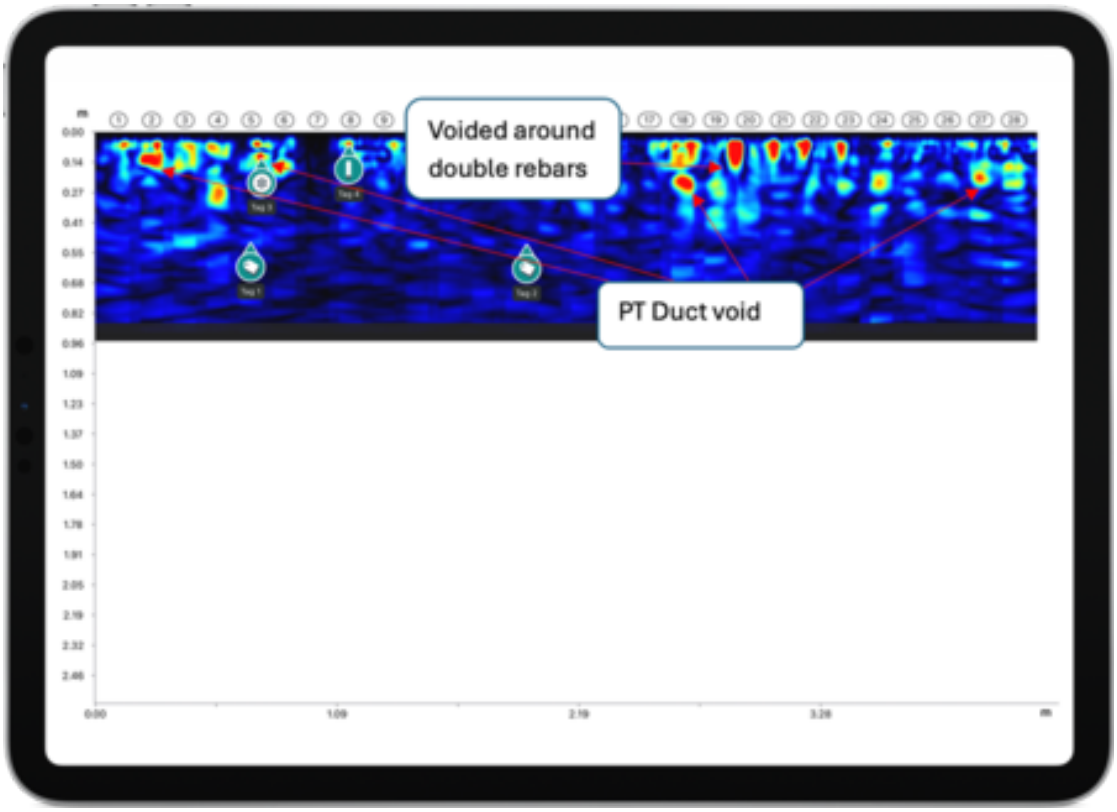
Après avoir balayé la zone avec le GPR Proceq GP8800, les gaines de TP et les doubles barres d'armature ont été localisées avec précision. Le PD8050 a ensuite été utilisé dans la même zone pour détecter tout vide potentiel autour des barres d'armature ou des gaines de ressuage. Les résultats parlent d'eux-mêmes...



GPR Scan with Proceq GP8800 showing the path of the PT duct.



Radargram view showing double reinforcing bars above the PT duct (apart from the last 2 bars on the right.)



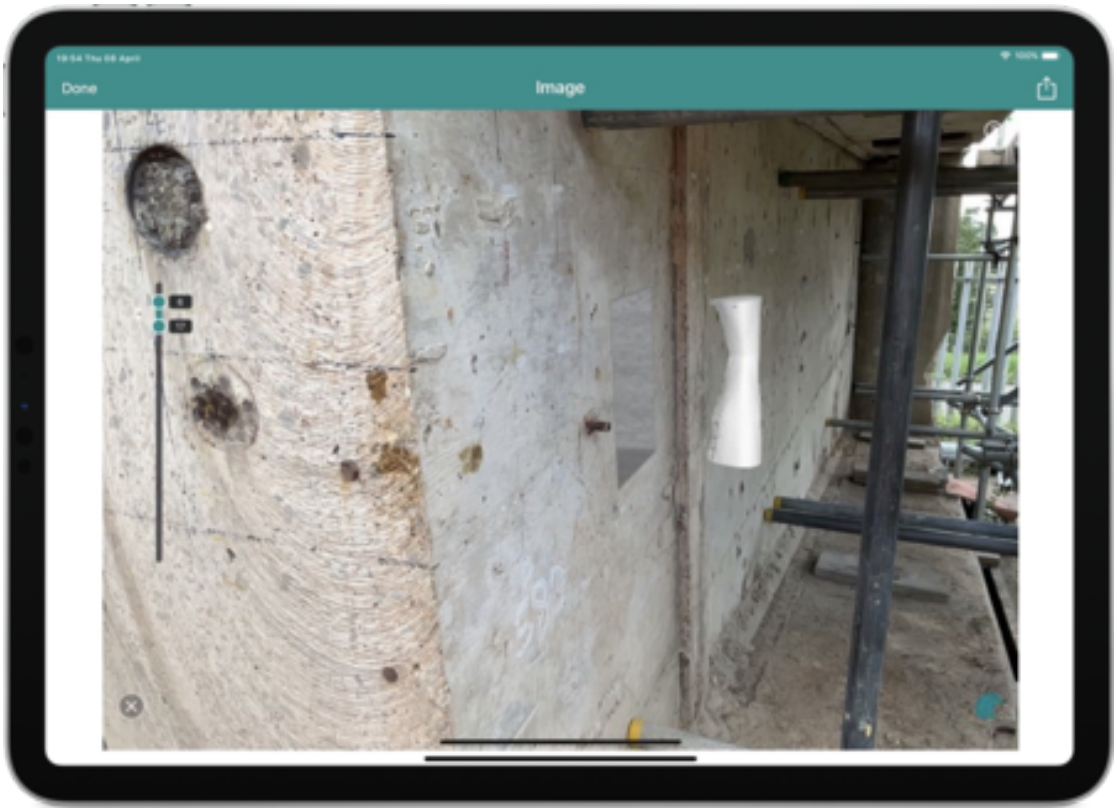
Results from the PD8050 showing localised voiding, taken over the same location as the GPR scans. Additionally the double rebars appear to have voiding around them.

Une autre zone avait déjà été signalée comme pouvant être vide. Les scanners initiaux avec le GPR n'ont rien montré, mais les tests de suivi avec le PD8050 et le PI8000 ont tous deux révélé la présence d'un vide d'air.



Air voiding as shown with Pundit PI8000 ultrasonic impact echo techonology, taken in the same spot as the PD8050.

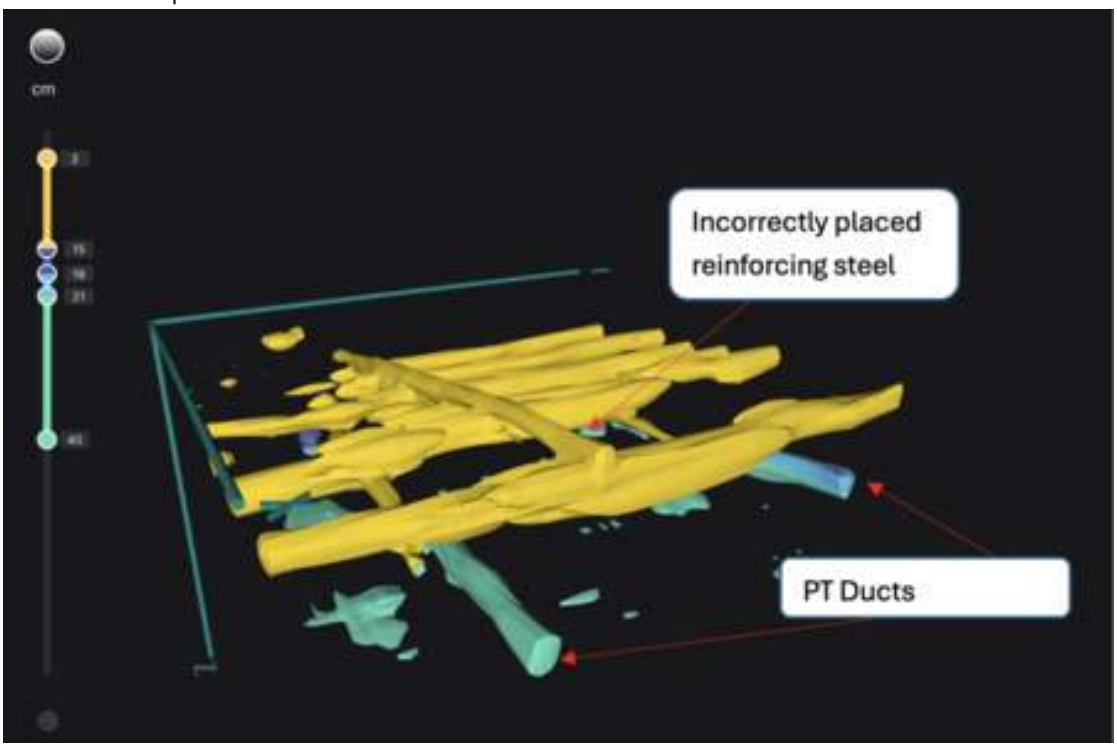
Miction d'air montrée avec la technologie d'écho d'impact ultrasonique Pundit PI8000, prise au même endroit que le PD8050.



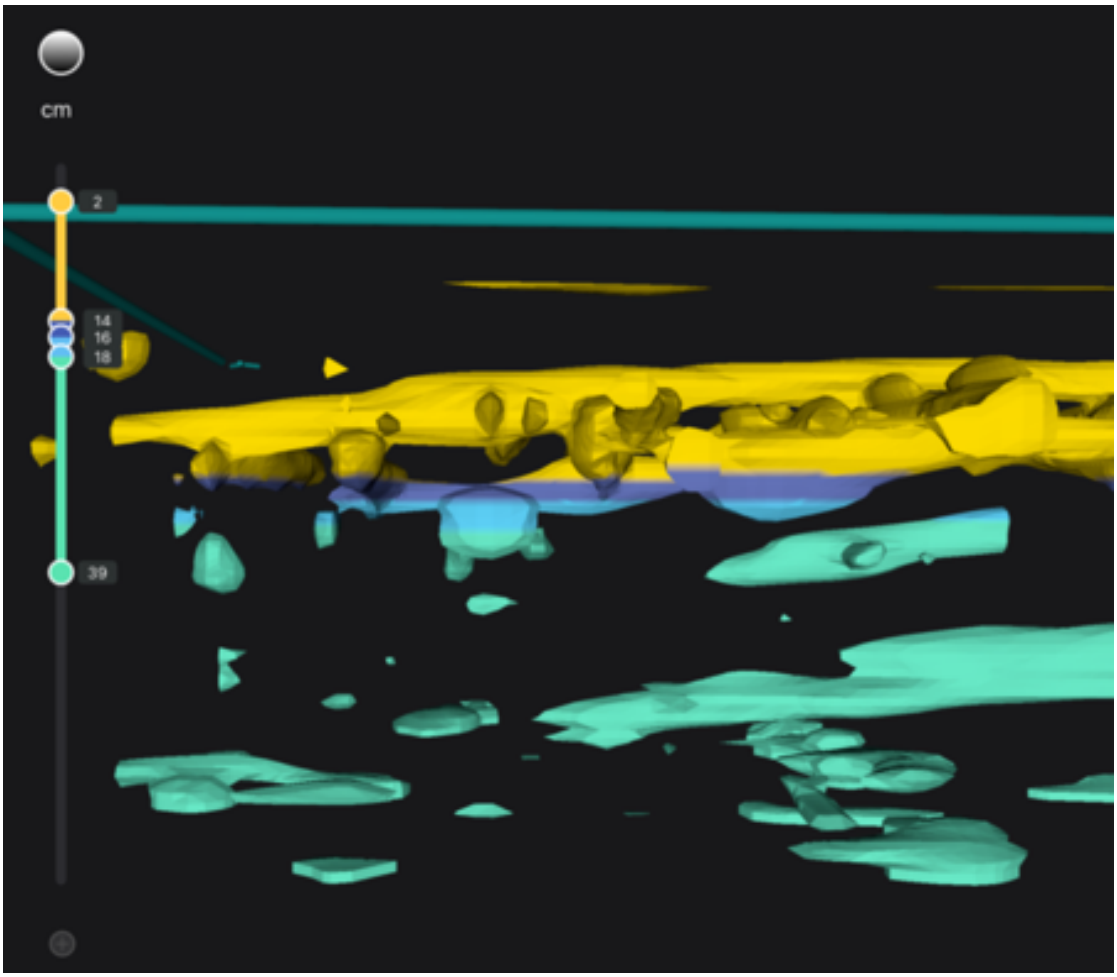
Augmented reality representation of the void taken with the Pundit PD8050 ultrasonic pulse echo technology.

La vue AR ci-dessus montre la forme possible du vide, qui semble être un conduit quelconque, ou peut-être un canal d'injection ou un drain. Il ne s'agit pas de métal et il ne semble pas réfléchir les ondes électromagnétiques du GPR.

L'utilisation de plusieurs technologies CND, telles que le GPR, l'écho d'impulsion ultrasonique et l'écho d'impact, dans la même zone permet d'obtenir des résultats beaucoup plus fiables. Les zones suivantes ont révélé des résultats plutôt inattendus avec le GPR...



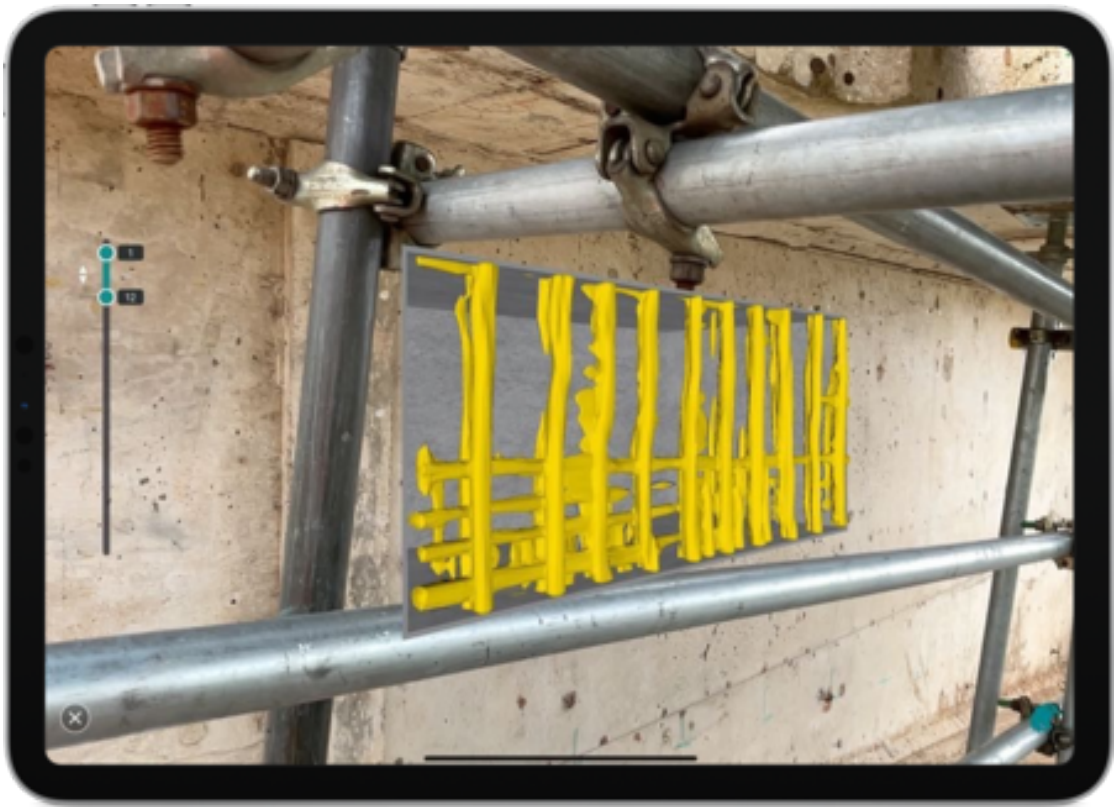
3D scan showing incorrectly placed reinforcing steel



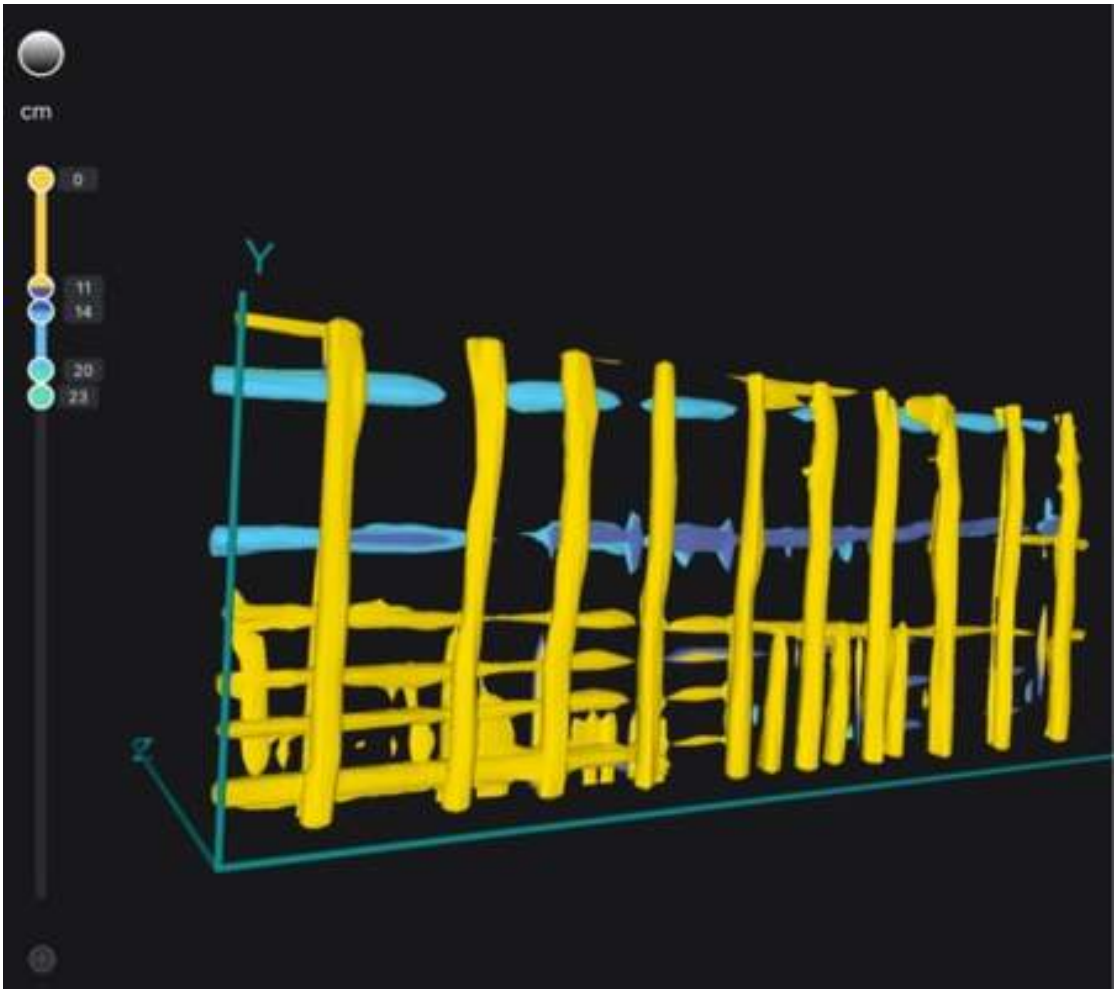
GPR Data displayed on the iPad revealing an incorrectly placed transverse reinforcing steel.

Comme le montrent les résultats, une barre d'armature transversale inattendue a été détectée avec le Proceq GPR. Une barre d'armature transversale mal placée peut entraîner des problèmes de corrosion en raison d'une faible couverture, ou une faiblesse structurelle potentielle. Ci-dessus, on peut également voir les deux conduits de post-tension sous le treillis d'armature en acier. Ils se déplacent de droite à gauche, en s'enfonçant de plus en plus profondément.

Une autre découverte inattendue du pont est que la configuration des barres d'armature semble incorrecte à un endroit.



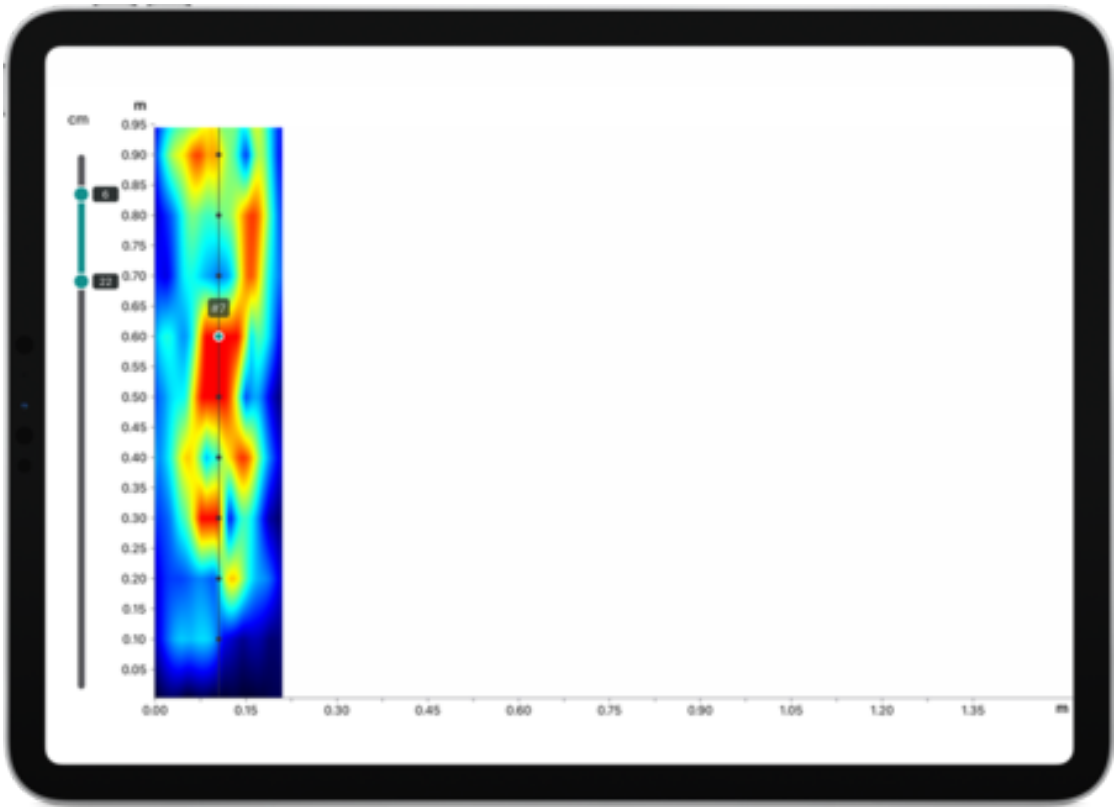
Augmented reality view of the GPR data results showing the rebar configuration with missing horizontal rebar at the top.



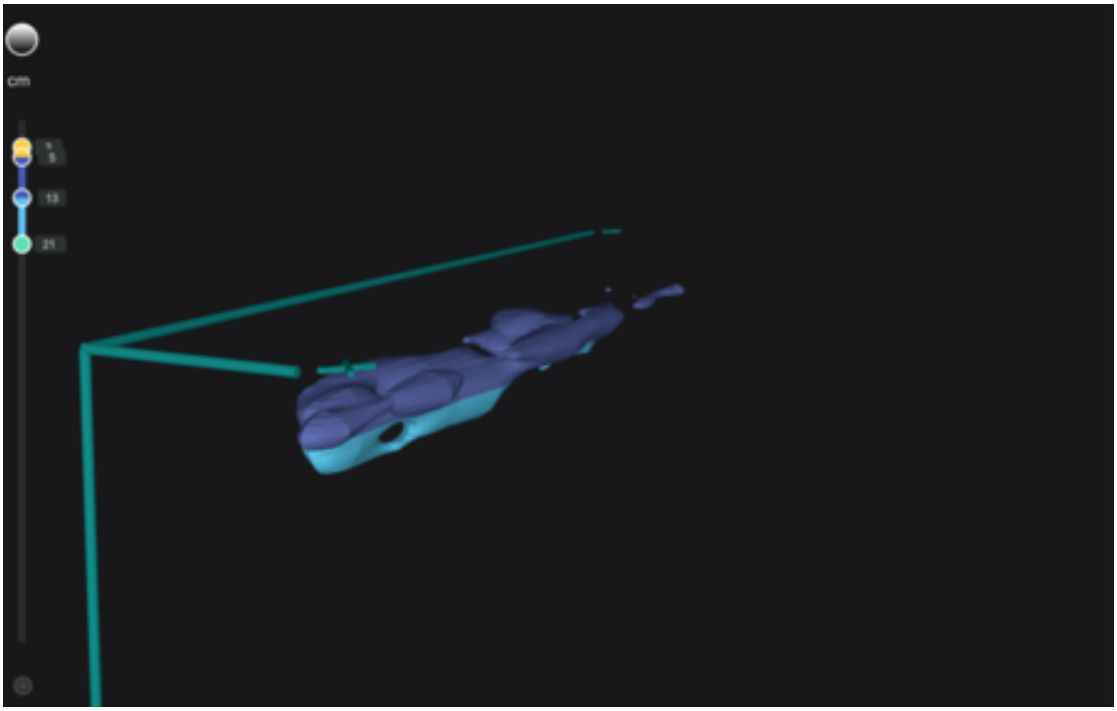
3D view showing PT Ducts sitting under location of missing horizontal reinforcement

Curieusement, les données GPR montrent qu'il n'y a pas d'armature horizontale en acier au-dessus de l'emplacement du conduit. Il est peu probable qu'il s'agisse d'une caractéristique de conception et il s'agit très probablement d'un défaut de construction.

À l'endroit ci-dessous, les données du PD8050 montrent clairement la présence de vides à l'intérieur de la gaine de protection cathodique. Il s'agit de la zone rouge indiquée dans les données de balayage.



The red areas indicate where air is present within the duct using UPE technology.



A 3D scan of the test area shown above appears to show voiding of a PT duct.

Le PD8050 permet d'identifier les endroits de la gaine de ressuage qui peuvent ensuite être ouverts par des investigations ciblées pour confirmer les résultats des essais non destructifs. Le grand avantage de l'utilisation des méthodes CND est la réduction du nombre d'ouvertures inutiles dans ce qui pourrait être des gaines de ressuage bien jointoyées. Ces résultats significatifs soulignent l'importance d'une approche multitechnologique des essais non destructifs, aux côtés d'inspecteurs formés.

Vous souhaitez détecter les vides et les défauts dans le béton avec facilité et une visualisation inégalée ? Contactez notre équipe pour obtenir des réponses à vos questions sur le Pundit PD8050 ou le Proceq GPR.

SCREENING EAGLE | proceq

Terms Of Use
Website Data Privacy Policy

Copyright © 2024 Screening Eagle Technologies. All rights reserved. The trademarks and logos displayed herein are registered and unregistered trademarks of Screening Eagle Technologies S.A. and/or its affiliates, in Switzerland and certain other countries.