



## Présentation du projet

**Organisme :**  
The Costain Group

**Lieu :**  
Londres, Angleterre, Royaume-Uni

### Objectifs du projet :

- Fournir une conception et une construction détaillées pour le réaménagement de la gare de London Bridge.
- Déterminer la méthode la plus efficace et économique pour la réalisation de levés et la documentation des conditions de site existantes de la gare ferroviaire vieille de 180 ans.
- Fournir des données 3D précises pour accélérer et optimiser la prise de décision pour une meilleure planification de la construction.

### Produits utilisés :

ContextCapture

## Éléments clés

- Le projet Thameslink est une initiative ferroviaire de 6,5 milliards de livres sterling, qui une fois achevée en 2018, transformera les déplacements ferroviaires au Royaume-Uni, en augmentant la capacité d'accueil de passagers et en réduisant les temps de parcours.
- Le marché de 400 millions de livres sterling pour le réaménagement de la gare vieille de 180 ans incluant notamment la construction du plus grand hall de gare du pays, a été attribué à Costain.

## Retour sur investissement

- Grâce à ContextCapture, Costain a pu générer un maillage de la réalité texturé en 3D en quelques heures. L'entreprise a pu ainsi réaliser des économies de temps et d'argent sur son projet de 400 millions tout en réduisant l'impact des levés sur le reste du site.
- Le réaménagement de la gare de London Bridge va permettre de répondre aux besoins croissants de transport en augmentant la capacité ferroviaire et en passant de la gare de 40 pour cent.
- Une fois achevée en 2018, la gare reconstruite reliera pour la première fois plusieurs destinations régionales des deux côtés de Londres.

# Costain explore la photogrammétrie pour documenter les conditions de site d'un projet de 6,5 milliards de livres sterling

ContextCapture propose une solution efficace et économique pour la reconstruction de la gare de London Bridge

## Plans de réaménagement ferroviaire

Dans le cadre de son objectif d'amélioration de la sécurité, la fiabilité et l'efficacité du transport ferroviaire dans Londres et l'ensemble du Royaume-Uni (RU), Network Rail a pris la responsabilité du projet Thameslink financé par le gouvernement pour un montant de 6,5 milliards de livres sterling. Le projet a été lancé en 2009 et devrait être terminé en janvier 2018, lorsque de nouveaux trains spacieux traverseront le centre de Londres toutes les deux à trois minutes aux heures de pointe. Cet important programme d'amélioration du chemin de fer inclut le prolongement des quais, la rénovation des gares, de nouvelles infrastructures ferroviaires et des véhicules ferroviaires supplémentaires. Ce programme suppose des efforts de collaboration entre les compagnies ferroviaires britanniques, les architectes, les bureaux d'ingénieries et d'étude et les entreprises de construction, dont la gestion est assurée par Network Rail.

Au centre de l'initiative Thameslink se trouve le projet de réaménagement de la gare de London Bridge, la plus grande gare britannique et la quatrième gare la plus fréquentée avec plus de 56 millions de passagers par an. Les plans concernant la gare de London Bridge comprennent la reconstruction de son hall afin d'unifier pour la première fois la gare et permettre aux passagers d'accéder à l'ensemble des quais depuis un lieu unique, ainsi que de créer de nouveaux magasins et installations en gare. Une fois le projet achevé, le nouveau hall situé au niveau de la rue sera le plus grand du pays et dépassera la superficie du terrain de l'emblématique stade de Wembley.

Pour gérer la rénovation de la gare de London Bridge, Network Rail a attribué à The Costain Group (Costain), l'un des principaux prestataires de solutions d'ingénierie du Royaume-Uni, un marché de 400 millions de livres sterling dans le cadre duquel Costain devait proposer une conception et des plans de reconstruction détaillés. « Notre objectif est de concevoir et réaliser une gare de London Bridge de premier ordre qui participe à la fois à l'amélioration des infrastructures de la capitale et à celle des trajets de centaines de milliers de passagers fréquentant la gare chaque jour » commente Andrew Wyllie, directeur général de Costain.

## Les défis de la reconstruction de la gare de London Bridge

L'ampleur même de la reconstruction de la gare de London Bridge, pour y inclure 15 nouveaux quais, présentait de nombreux défis : reconfiguration des voies de la gare,



*Coupe horizontale des barres d'armature pour la comparaison précise de la photogrammétrie et du scannage laser terrestre (SLT) : les cercles bleus représentent la photogrammétrie et les cercles rouges le SLT ; écart maximal compris entre 6 et 10 millimètres.*

installation d'une nouvelle signalisation ou encore démolition des quais existants et retrait du toit existant, le tout durant l'exploitation normale de la gare. Pour réduire l'impact sur les passagers, il a été décidé d'organiser l'exécution du projet en neuf phases. Pour mettre en œuvre son approche de la construction en phases, Costain et l'équipe du projet devaient obtenir des données fiables sur ce site vieux de près de 200 ans.

Construite à l'origine entre 1836 et 1839, la gare de London Bridge possédait un nombre considérable d'arcs en maçonnerie qui ont dû faire l'objet de levés afin de déterminer l'approche optimale de conception et de construction de son nouveau hall. Pour obtenir ces informations, Costain devait faire appel à des techniques de levés économiques qui pouvaient générer des représentations en 3D précises des structures vieillissantes afin de mieux comprendre les conditions souterraines du potentiel de reconstruction et permettre aux parties prenantes de prendre des décisions éclairées dans des délais serrés.

## Comparaison entre photogrammétrie et scannage laser

Pendant de nombreuses années, les scanners laser ont été la méthode préférée de capture de données numériques afin d'effectuer le levé et de documenter les conditions de site avec exactitude. Le scannage laser permet de capturer un nuage de points si dense qu'il forme presque une image en 3D. Des coordonnées 3D sont attribuées aux points du scan et cette représentation virtuelle géo-référencée peut être partagée au sein de l'équipe de conception.

Costain a investi dans cette technologie pour réaliser avec succès de nombreux projets. Toutefois, étant donné l'âge

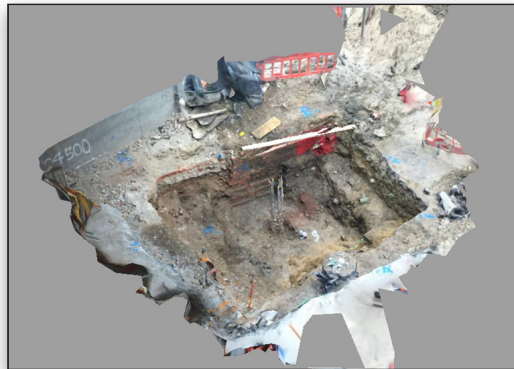
*“ Avec un simple smartphone, tout le monde peut documenter l’avancée visuellement riche et en 3D des travaux de construction avec une formation minimale. ContextCapture est en train de changer la capture de données sur site. ”*

— Richard Bath,  
mètreur diplômé, Costain

**Apprenez-en plus à propos de Bentley sur [www.bentley.com](http://www.bentley.com)**

**Contactez Bentley**  
1-800-BENTLEY (1-800-236-8539)  
En dehors des États-Unis  
+1 610-458-5000

**Liste des bureaux dans le monde**  
[www.bentley.com/contact](http://www.bentley.com/contact)



*ContextCapture procesó automáticamente imágenes en modelos de mallas 3D precisos que documentan las condiciones existentes de la estación London Bridge y facilitan la toma de decisiones para las renovaciones.*

des structures de la gare de London Bridge et les limitations du scannage laser (un processus qui prendrait des mois à réaliser), Richard Bath, mètreur diplômé de Costain, a procédé à des essais de photogrammétrie pour s’assurer que chaque brique des structures existantes s’intégrerait parfaitement avec la nouvelle façade.

L’utilisation d’un simple appareil photo pour capturer l’ancienne surface a permis d’obtenir un levé plus dense que celui du scanner et des images en couleur qui ont permis aux concepteurs de faire rapidement la différence entre les briques et les joints de mortier. De plus, la photogrammétrie a moins gêné les personnes travaillant sur site étant donné la vitesse et la taille de l’appareil photo numérique voire du smartphone utilisé pour effectuer le levé du site. Les employés ont quitté la zone pendant que Richard Bath enregistrerait une vidéo ou prenait quelques photos puis ont repris le cours de leur travail en quelques minutes.

Grâce à ContextCapture, Costain a pu traiter les images et produire des modèles de maillage 3D précis qui ont optimisé la prise de décision et ont fourni une documentation des conditions existantes. Cette documentation peut désormais être utilisée aussi bien dans le cadre de la reconstruction de la gare de London Bridge que durant le cycle de vie de l’infrastructure pour les travaux de maintenance ou de futurs projets.

### Un workflow simplifié

La photogrammétrie présente également l’avantage d’accélérer les workflows. Alors que le scannage laser nécessite des techniciens expérimentés et très compétents pour obtenir une représentation virtuelle en 3D, la photogrammétrie n’a besoin que d’un appareil photo pour prendre quelques photos et de ContextCapture pour générer automatiquement un modèle de réalité en 3D.

Costain a suivi un processus de workflow simple en quatre étapes : 1) établir des points de contrôle du terrain de la zone d’intérêt et s’assurer qu’ils sont clairement visibles dans les photos ; 2) prendre des photos sous différents angles et à des altitudes différentes autour de la zone ; 3) effectuer le

levé des points de contrôle du terrain (au moins trois sont nécessaires pour mettre le modèle à l’échelle et le géo-référencer) ; et 4) traiter les photos et les points de contrôle du terrain ensemble à l’aide de ContextCapture afin de produire un modèle final dans une série de livrables.

Les deux premières étapes peuvent être effectuées par toute personne ayant suivi une formation de cinq minutes sur la meilleure méthode pour établir des points de contrôle du terrain et prendre des photos pour optimiser la qualité des livrables. La dernière étape s’appuie sur le logiciel de capture de l’existant de Bentley et est entièrement automatisée, à part une courte intervention de l’utilisateur pour télécharger les images et identifier les points de contrôle du terrain. Bien que le temps de traitement global varie en fonction du nombre de photos et de points de contrôle du terrain, le workflow dans son intégralité, c’est-à-dire la prise de photos, la réalisation du levé des points de contrôle du terrain et le traitement, peut être effectué en moins d’une heure.

### Des résultats optimaux avec la reconstruction automatique en 3D

Lorsqu’il a comparé l’exactitude de la photogrammétrie à celle du scannage laser, Richard Bath a observé la présence de différences de quelques millimètres pour un grand nombre de situations sur site, tels que les déblais. Et, bien que l’exactitude du maillage de réalité en 3D final dépende principalement de l’exhaustivité des photos prises, il n’est pas nécessaire d’investir dans un appareil photo cher. Le processus dans son intégralité, de la photographie initiale au modèle en 3D est automatisé, et dans le cadre du projet de reconstruction de la gare de London Bridge, a produit des résultats précis en nombre suffisant pour optimiser les coûts et les autres livrables du projet.

La photogrammétrie a permis de gagner du temps en matière de collecte des données et d’éliminer le goulot d’étranglement associé au partage du scanner entre une vingtaine de mètres. De plus, l’utilisation d’un appareil photo est beaucoup moins onéreuse que l’achat d’un scanner laser. La photogrammétrie et ContextCapture ont proposé une technique de levé sans contact qui a simplifié les workflows et amélioré l’efficacité. L’utilisation du logiciel Bentley pour la reconstruction de la gare de London Bridge a permis de gagner du temps et de réaliser des économies tout en réduisant le risque de mauvaise interprétation. Elle a également optimisé la fiabilité et la prise de décision relatives à cette initiative de réaménagement ferroviaire qui, une fois achevée en 2018, transformera les déplacements dans Londres et le Royaume-Uni et portera la capacité d’accueil de passagers à 90 millions par an.

Richard Bath indique « ContextCapture propose aux utilisateurs Bentley comme Costain, un environnement logiciel qui fait avancer l’utilisation de la capture de l’existant 3D sur un site de construction. Avec un simple smartphone, tout le monde peut documenter l’avancée visuellement riche et en 3D des travaux de construction avec une formation minimale. ContextCapture est en train de changer la capture de données sur site. »