



REPORTER



HEXAGON
GEOSYSTEMS

SOMMAIRE

- 4** **Premier LiDAR à photon unique en Europe**
Cas d'application
- 8** **Le secret de Clark Builders pour réaliser des implantations rapides et précises**
Cas d'application
- 12** **Relevé avancé avec le BLK360**
Cas d'application
- 14** **Votre réalité. Votre voie.**
Événement
- 20** **Percée dans la Venise du Nord**
Cas d'application
- 24** **Fusion de la RA, de la RV et du scanning laser**
Cas d'application
- 26** **Numérisation du laboratoire de désert de Frank Lloyd Wright**
Cas d'application
- 30** **Xalt : Exploiter le potentiel des données IoT**
Q&R
- 33** **Cartographie des origines méditerranéennes en 3D**
Cas d'application
- 38** **Protection des personnes et des biens avec le LiDAR bathymétrique**
Cas d'application
- 42** **Comment protéger au mieux des structures enterrées**
Spécial
- 46** **Des solutions numériques intelligentes pour le bâtiment**
Spécial
- 49** **Aloha l'aérien**
Cas d'application
- 53** **Innovations technologiques pour le contrôle de minerais dans la mine Coldcorp Peñasquito**
Cas d'application
- 57** **Création d'un nouveau tremplin de ski**
Cas d'application
- 62** **Infrastructure améliorée avec un guidage d'engins automatisé**
Cas d'application
- 66** **Relevé de rails à très grande vitesse en Chine**
Cas d'application
- 68** **Optimisation des opérations à travers l'innovation numérique**
Profil de client
- 72** **Localisation d'anciens pétroglyphes dans les montagnes du Kirghizistan**
Cas d'application
- 75** **BIENVENUE AU RTC360 !**
Ils en parlent

- 76** **Autour du monde**
HEXAGON Geosystems présente ses clients
- 78** **Actualités**
L'agenda de Geosystems
- 79** **Contributeurs**
Nos rédacteurs



- 8** **Le secret de Clark Builders pour réaliser des implantations rapides et précises**

Technologie d'implantation numérique phare permettant à un entrepreneur général renommé au Canada de fournir des prestations exceptionnelles



- 24** **La fusion de la RA, de la RV et du scanning laser**

Création d'un modèle 3D pour mettre en relief la beauté et l'histoire du Guatemala avec le BLK360



Le Mot du Président

La connexion est une notion clé dans notre secteur. Le travail sur le terrain est relié au bureau à travers un logiciel élaboré. Les engins sur un chantier sont connectés les uns aux autres à l'aide de plateformes intégrées. Les personnes le sont à travers la technologie. Cette connexion est ce qui distingue les écosystèmes modestes des écosystèmes intelligents, qui constituent la base des réalités numériques intelligentes. Dans ce numéro du *Reporter*, nous définissons les éléments nécessaires pour réaliser des écosystèmes intelligents qui produisent des réalités numériques intelligentes en vue d'une véritable transformation numérique.

L'industrie du BTP se numérise rapidement et relie de plus en plus le terrain au bureau. Lorsque Clark Builders a découvert l'efficacité et la simplicité de la toute nouvelle génération de stations totales automatiques, de la technologie GNSS et des logiciels de construction Geosystems, cet entrepreneur réputé au Canada a réussi à accélérer ses implantations de 25 à 30 %, en diminuant les frais de levé et en augmentant ses profits.

Lorsqu'on utilise la technologie pour partager des informations et connecter des villes, toute la communauté en profite. L'équipe Unreality Journeys et la Fondation G2, un groupe de visionnaires technologiques, utilisent la technologie de scanner laser 3D Geosystems pour relever des vestiges dans l'ensemble du Guatemala. L'organisation a pour mission de décentraliser et d'aider les communautés à partager les données recueillies via des environnements virtuels, à réalité augmentée et mixte, afin que tout le monde puisse accéder à ces sites inscrits au patrimoine mondial de l'UNESCO.

Chez Hexagon, nous ne nous contentons pas de parler d'écosystèmes intelligents et de réalités numériques. Nous les créons. Notre toute nouvelle innovation, Xalt, suit les transformations numériques de nos clients en tirant profit des performances de l'Internet des objets (IoT). L'objectif de Xalt est de générer des écosystèmes connectés autonomes (ACE), un état où données sont reliées facilement grâce à la convergence du monde réel et du monde numérique et où l'intelligence est intégrée dans tous les processus sur tout le réseau d'un client. Découvrez comment Xalt étiera en définitive toute notre future technologie.

Lorsque des entreprises forment des écosystèmes intelligents, elles créent des réalités numériques intelligentes pour plus d'efficacité, de productivité et de durabilité. Pour relever ces grands défis, des transformations numériques sont nécessaires. Geosystems est fier d'aider ses clients à franchir le pas et à découvrir le potentiel des connexions.

Bonne lecture !

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'J. Dold', written in a cursive style.

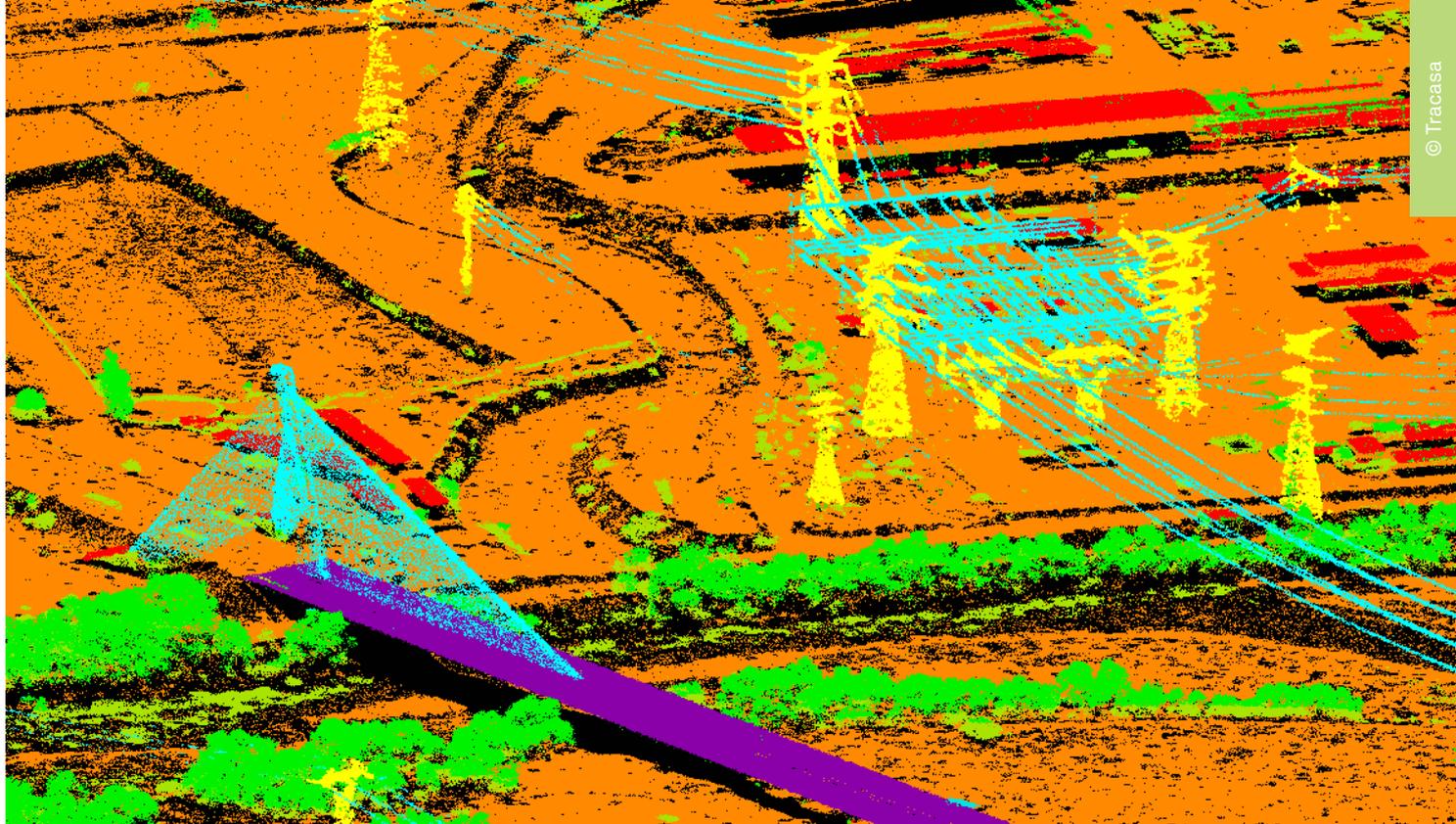
Juergen Dold

Président, Hexagon Geosystems

PREMIER LIDAR À PHOTON D'EUROPE

Renata Barradas Gutiérrez  Cas d'application

Acquisition de données LiDAR avec le capteur SLP100 en
Navarre, en Espagne



Les premières cartes étaient peintes sur du parchemin, rares, peu précises et de qualité médiocre. Les changements technologiques ont révolutionné la cartographie, en changeant la façon dont nous relevons, communiquons et distribuons les informations spatiales. Aujourd'hui, on peut visualiser des cartes détaillées avec des informations géographiques sur tout appareil équipé d'un navigateur.

Si vous visitez Pampelune, capitale de la Navarre, située dans le nord de l'Espagne, et célèbre pour les lâchers de taureaux, et si vous souhaitez faire une excursion, vous pouvez accéder depuis votre téléphone portable à des cartes contenant toutes les informations topographiques de cette région aux paysages très variés.

Le département du Développement économique de la Navarre a ouvert ses portes pour donner accès, via une interface unique, aux nombreuses cartes de base, incluant le cadastre, l'hydrographie, la culture, l'infrastructure, les orthophotos cartographiques et bien plus. Au-delà de la richesse des détails et des informations disponibles, ces cartes sont les premières informations relevées en Europe avec un LiDAR à photon unique.

UN SAUT QUANTIQUE

La Navarre est une région pionnière dans l'introduction de nouvelles technologies pour obtenir des informations géographiques de pointe. En 1929, un pilote a survolé ce territoire pour photographier et produire un cadastre de la région. En 1967, le gouvernement navarrois a préparé le premier plan

cartographique, s'appuyant sur une infrastructure géodésique remarquable, en avance sur son temps.

44 ans plus tard, on a relevé la surface de la Navarre avec un LiDAR. Entre 2011 et 2012, Tracasa, une entreprise traitant de gros projets de relevés cadastraux, cartographiques et SIG sur le marché espagnol, a acquis des informations territoriales navarroises avec un LiDAR à haute densité de points. Au moyen des capteurs aériens Leica ALS60, Tracasa a recueilli 1,2 point par mètre carré dans cette région hétérogène.

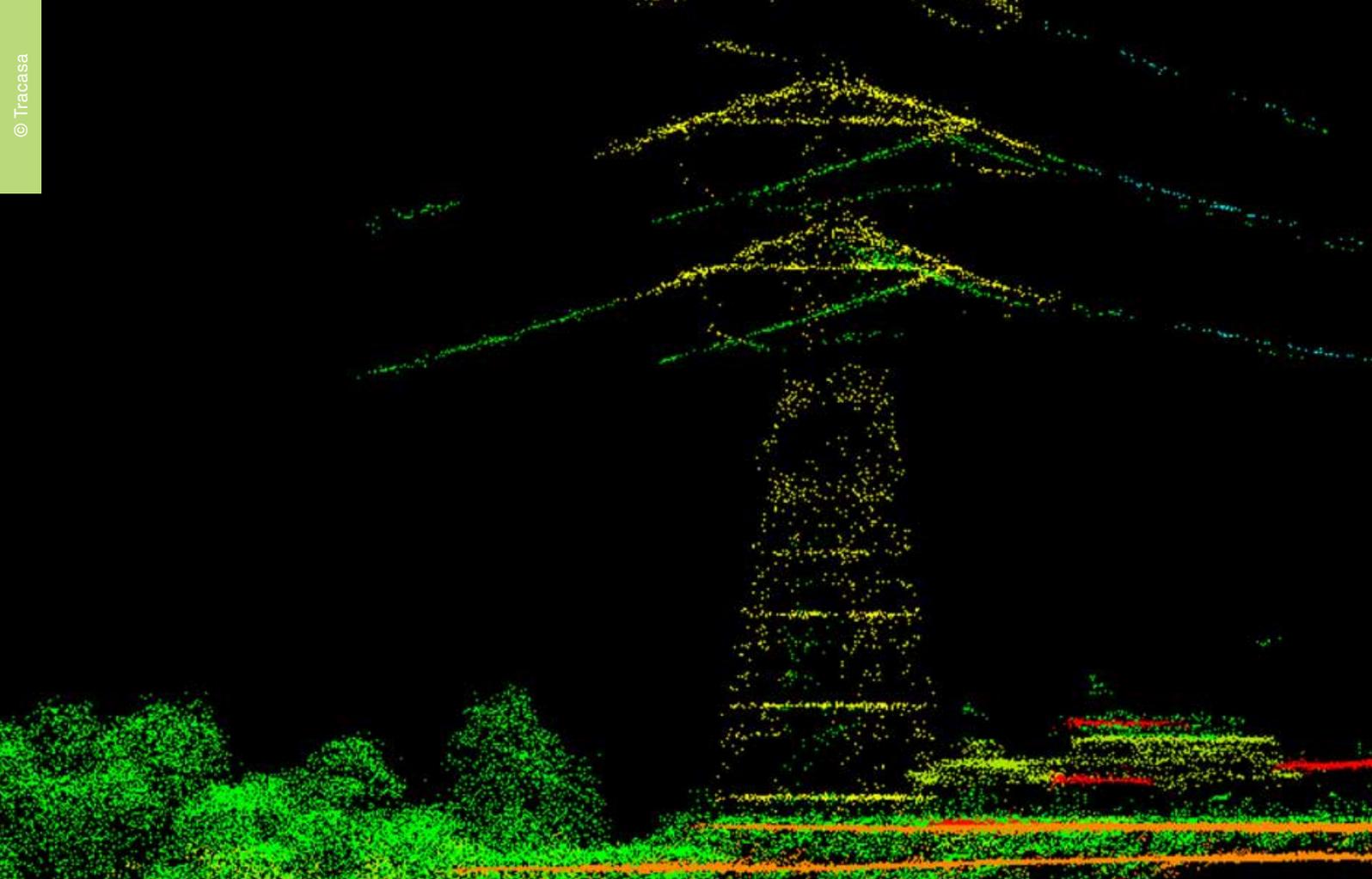
En 2017, l'office navarrois de la cartographie a décidé de mettre à jour les données LiDAR de la région, en multipliant la densité de points du précédent vol LiDAR par 10 – la technologie fournie par le capteur LiDAR Leica SPL100 a constitué une nouvelle avancée, avec l'acquisition de jusqu'à 14 points par m².

CHOISIR LA BONNE TECHNOLOGIE POUR INNOVER EN EUROPE

Comment savoir si le premier capteur aérien LiDAR à photon unique est la bonne technologie puisque aucune autre entreprise en Europe ne l'a utilisé jusqu'ici ?

Sur ordre du gouvernement de la Navarre et en collaboration avec l'Institut géographique national espagnol (IGN), Tracasa a établi un appel d'offres très exigeant qui incluait entre autres une densité de points très élevée, 10 par mètre carré. Peu de capteurs pouvaient remplir ces spécifications élevées avec l'efficacité nécessaire pour cette zone étendue.

Ayant pris à bord d'un avion B200 un capteur LiDAR SPL100 et une caméra de dimensions moyennes



Leica RCD30, Tracasa a confié le vol et la capture des informations à Grup-Air-Med et COWI. Avec 100 faisceaux et un total de 6 millions de mesures par seconde fournies par le SPL100, l'équipe a relevé toute la zone en quelques mois à peine.

« La nouveauté de cette couverture est l'augmentation de la densité du nuage de points, qui élargit le domaine d'application. Nous avons obtenu une densité moyenne de 14 points par mètre carré avec une précision meilleure que 20 centimètres en position et 15 centimètres en hauteur. La prise combinée de vues RGBN avec une caméra photogrammétrique de taille moyenne a permis d'obtenir des images simultanées des données LiDAR utilisées pour coloriser le nuage de points.

« Nous sommes très satisfaits des données, car nous avons obtenu la densité de points, la spécification de la zone et la précision souhaitées. En 2011, nous pouvions relever 1 point par mètre carré, aujourd'hui 14 points », note Víctor García Morales, chef de projet chez Tracasa.

UN RELIEF MARQUÉ

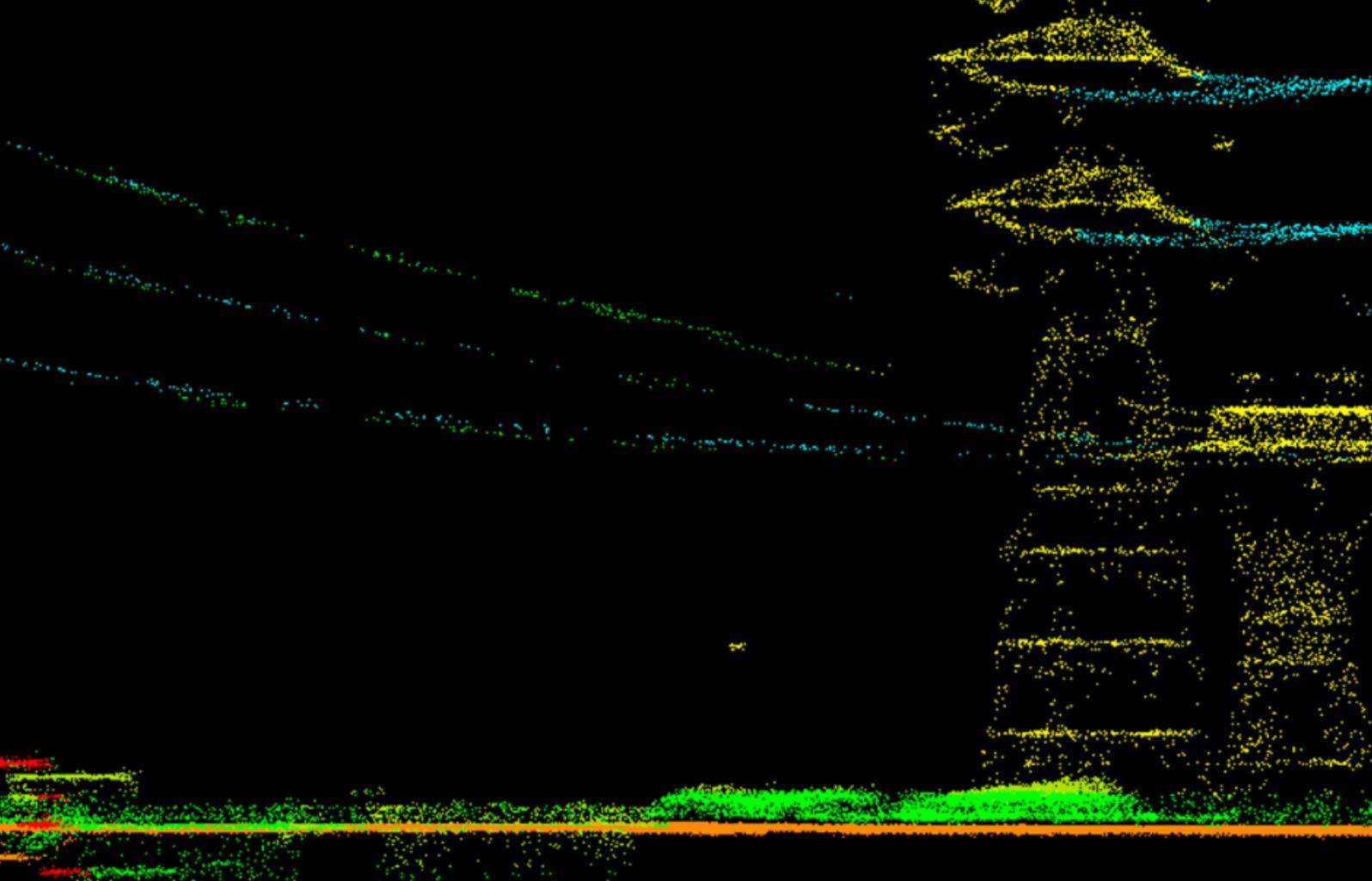
Située près de la France, entre les Pyrénées et l'Èbre, la Navarre couvre 10 391 kilomètres carrés. En dépit de sa petite taille, c'est une région

aux paysages variés dominée par les Pyrénées, avec des altitudes au-dessus de 2 400 m, qui contrastent avec les plaines alluviales de la vallée de l'Èbre.

« La Navarre est une région parfaite pour tester tout capteur aérien. Si ce capteur a donné de bons résultats dans cette zone hétérogène où la végétation, la planification et l'exécution du vol peuvent constituer des obstacles, il fonctionnera partout », indique Moisés Zalba Almándo, directeur chez Tracasa.

Avant le vol, il faut tenir compte de nombreux aspects. Le plan de vol établi pour couvrir le territoire navarrois prévoyait au départ 200 lignes de vol. Le SPL100 a créé des nuages de points de haute densité en pénétrant la végétation de la Navarre, perçant le brouillard et les nuages fins pendant que la caméra de 80 MP relevait des informations de couleur RGBN.

« La technologie précédente demandait 270 heures de vol. Avec le capteur SPL100, il a fallu 170 heures à peine, et les nuages de points étaient 14 fois plus denses. Avec une planification optimisée, on peut même réaliser ce travail encore plus vite », explique García Morales.



Si la prise de décisions concerne des zones étendues, exige des données détaillées et cohérentes, et de fréquentes mises à jour à des coûts gérables, les entreprises devraient se baser sur les coûts par point-données. Les systèmes LiDAR à photon unique acquièrent 1 million de mesures par seconde, avec une zone de balayage de 2 km. Le SPL100 est idéal pour relever de vastes espaces, en diminuant les frais par point de données acquis.

NOMBREUSES APPLICATIONS, NOMBREUSES ACTIVITÉS

Ce projet intégré au plan orthophotographique national de l'IGN (PNOA), vise à mettre à jour les informations LiDAR avec une haute densité de points sur l'ensemble du territoire espagnol tous les six ans. Rendre les données cartographiques accessibles à tout le monde est un processus laborieux qui s'appuie en partie sur la collecte de données LiDAR. Un flux de travail serait incomplet sans traitement et visualisation des données.

Les données LiDAR SPL100 de Navarre ont été post-traitées avec HxMap, alors que le logiciel de planification de vols Leica MissionPro a fourni un environnement de planification virtuel de globe 3D et une vue de planification cartographique 2D traditionnelle. HxMap était la plateforme de post-

traitement principale utilisée dans ce projet pour générer tous les produits de données LiDAR avec une seule interface. Combinant le LiDAR à photon unique et HxMap dans le même flux, les experts ont réussi à générer des données aériennes pour diverses applications, notamment :

- Établissement d'un modèle numérique de terrain et d'un modèle numérique de surface
- Mise à jour de la cartographie
- Préparation d'un plan de gestion forestière
- Cartographie de zones d'inondation et autres applications hydrologiques
- Optimisation de plans de gestion de secours
- Cartographie de lignes électriques
- Fourniture d'informations au public.

« Conscient du grand potentiel d'application des données LiDAR, le gouvernement adopte une politique de données ouvertes. Les entreprises et universités téléchargent les données de nuages de points pour comprendre entièrement notre environnement et générer des activités économiques », conclut Zalba Almandoz.



LE SECRET DE CLARK BUILDERS POUR RÉALISER DES IMPLANTATIONS RAPIDES ET PRÉCISES

Christine Grahl

 Cas d'application

Technologie d'implantation numérique de pointe permettant à un entrepreneur général renommé au Canada de fournir des prestations exceptionnelles



Technologie d'implantation numérique de pointe combinée à une approche innovante permettant de fournir des prestations exceptionnelles.

90 à 100 points par heure – voilà la progression habituelle de Jeff Gerber et des géomètres de Clark Builders lorsqu'ils effectuent une implantation. Cette entreprise renommée, établie à Edmonton au Canada, réalise des bâtiments et des structures dans les secteurs industriel, commercial et institutionnel, et l'implantation de surfaces bétonnées fait partie des domaines clés.

L'an dernier, l'équipe a enregistré un gain de temps de 25 à 30 % après avoir fait l'acquisition de la toute dernière génération de stations totales automatiques Leica iCON, GNSS et de logiciels Leica. « *Nous avons une grande expertise dans les méthodes d'implantation classiques, mais iCON est tellement plus efficace et plus intuitif* », note Jeff Gerber.

Jeff Gerber, le géomètre en chef de l'entreprise, explique que Clark Builders avait adopté il y a sept ans une autre technologie pour réaliser des implantations automatiques. Bien que le premier ensemble de stations automatiques ait accéléré les tâches par rapport à des méthodes manuelles, la technologie était complexe et nécessitait l'actionnement de nombreux boutons dans un certain ordre pour exécuter une implantation de point simple. Le transfert des données du terrain au bureau exigeait l'importation et l'exportation au moyen d'un logiciel tiers. La formation a pris des semaines et les géomètres actifs sur le terrain devaient avoir une grande expérience pour faire le travail correctement.

Comme les projets de construction sont devenus de plus en plus élaborés, avec plus d'angles, plus de

courbes et de pentes, Jeff Gerber a essayé de trouver une meilleure solution pour réaliser le travail. Un jour, alors qu'il travaillait sur un parking à trois niveaux, Courtney Gehring de Mountainview Systems est passé et lui a montré la station Leica iCON robot 60. « *J'ai été très impressionné par les capacités de l'iCON à faire facilement des surfaces et des implantations de points et de lignes* », déclare Jeff Gerber. « *Cette technologie était celle que nous attendions.* »

LA RAPIDITÉ ET LA PRÉCISION FOURNISSENT DES GAINS D'EFFICACITÉ

En quelques jours, Jeff Gerber a maîtrisé le chaîne de travail iCON. Impressionné par la simplicité, il a passé les mois suivants à mettre au point un plan d'investissement pour cette technologie. Terminant le parking à trois niveaux, il a utilisé la station iCON sur une moitié de la structure et l'ancienne station automatique sur l'autre moitié, en notant minutieusement le temps nécessaire pour implanter les piliers et le support pour les dalles de béton, établir le cadre et couler le béton. « *C'était un projet complexe, avec des cadres et du béton coulé inclinés de tous côtés. Le gain d'efficacité avec la station iCON était important* », observe Jeff Gerber.

Sur un autre projet, Jeff Gerber a été amené à implanter des trous centraux pour le chauffage, la ventilation et la climatisation (HVAC) dans une dalle de béton située sous les sièges d'un théâtre. Avec l'ancienne station automatique, Jeff Gerber était capable d'implanter 50 ou 60 points par heure pour ce type d'application. « *La station iCON robot m'a permis d'obtenir facilement 80 points par heure avec une haute précision, et cela pendant les deux premiers mois d'utilisation de cette technologie* », déclare-t-il.



Les améliorations documentées ont permis à la direction de Clark Builders de justifier une mise à niveau complète de l'équipement. En août 2017, l'entreprise a acheté six stations iCON robot 60, une Smart Antenne iCON GNSS gps 60 et le logiciel iCON build. Après deux heures de formation, l'équipe était apte à utiliser cette technologie sur le terrain. « C'était vraiment rapide », commente Jeff Gerber. « Il n'y avait pas d'hésitation. Tout le monde était prêt. »

RETOUR SUR INVESTISSEMENT RAPIDE

La facilité d'emploi était un argument d'achat clé pour Clark Builders. Jeff Gerber compare la solution iCON à la toute dernière génération de technologie smartphone. « Passer des stations automatiques précédentes à l'iCON était comme passer d'un téléphone à clapet à un iPhone », explique-t-il. « Les stations exécutent les mêmes fonctions, mais avec l'iCON, les mêmes tâches sont beaucoup plus simples. Nous effleurons la fonction une fois, et c'est parti. Cela s'applique aussi aux lignes. Il suffit d'effleurer la ligne, et elle est réalisée. Cette station est vraiment très facile à utiliser tout en étant très performante. »

Le transfert des données entre le terrain et le bureau est également beaucoup plus simple. L'équipe enregistre les fichiers AutoCAD ou Revit au format DXF, sans importations ou exportations additionnelles. Les points sont parfaitement

superposés sur les plans, ce qui fournit de précieuses informations sur le terrain. « Le logiciel génère automatiquement des points aux extrémités des lignes et au centre des cercles », observe Jeff Gerber. « Il nous suffit de l'enregistrer au format DXF. C'est tout. »

« Le transfert des données de terrain au bureau est également simple », ajoute-t-il. L'équipe exporte simplement un fichier CSV ou DXF à partir de la tablette et le charge dans AutoCAD ou Revit.

Comme la procédure est plus rapide et plus facile, Jeff Gerber estime que l'entreprise économise 25 à 30 % de temps sur chaque projet, ce qui se traduit par de plus grands profits. « Nos coûts de contrôle sont plus bas parce que nous sommes moins longtemps sur le terrain et parce que le risque de reprise est pratiquement éliminé grâce à la haute précision », dit-il. « En plus, notre capacité à fournir une implantation dans les temps et précise permet aux autres professionnels du BTP de faire leur travail dans les délais prévus. Nous y gagnons tous. »

LES CAPACITÉS ÉTENDUES CRÉENT DE NOUVELLES OPPORTUNITÉS

Pendant que Jeff Gerber et les autres géomètres chez Clark Builders essayaient d'explorer toutes les fonctionnalités de la solution iCON, ils ont



découvert d'autres avantages. Par exemple, la facilité d'implanter des surfaces et des pentes a permis à l'équipe de traiter des projets de plus en plus complexes. « Il est tellement plus facile de réaliser des tâches pointues avec des angles et des courbes », indique Jeff Gerber. « Cela nous a donné beaucoup d'assurance. »

Jeff Gerber voit l'opportunité d'augmenter l'efficacité en utilisant le logiciel iCON build avec des fichiers IFC. L'application Object Layout du logiciel charge des données IFC directement à partir des objets MEP (Mécanique, Électricité et Plomberie) / Modélisation des données du bâtiment (BIM), si bien que les utilisateurs peuvent sélectionner les objets graphiquement.

Avec la digitalisation croissante du secteur du BTP, les entreprises rapides, précises et innovantes se profileront comme leaders. L'approche progressiste de Clark Builders à travers son investissement dans des solutions d'implantation numériques donne une longueur d'avance à l'entreprise.

« La technologie ne disparaît pas, au contraire elle est très puissante lorsqu'elle est utilisée de façon pertinente », note Jeff Gerber. « Notre approche consiste à exploiter la technologie et à en tirer les leçons, sans regarder en arrière. »



© Clark Builders

RELEVÉ AVANCÉ AVEC LE BLK360

Tamara Stakic  Cas d'application

La capture de la réalité et le BLK360 créent des projections
3D vivantes et captivantes en Australie



The Bakery Design Co. est spécialisée dans la fourniture de solutions design dans le secteur des événements et du divertissement. Les projets traités par l'entreprise se rapportent souvent à des concerts et des événements uniques axés sur de fortes impressions visuelles et la conception de la production. Ceci englobe tout, de l'éclairage à la conception du set en passant par la vidéo.

L'application de la numérisation, plus spécifiquement la capture de la réalité, a permis à The Bakery Design Co. de se diversifier en fournissant plus rapidement des modèles 3D et des dessins CAO plus détaillés que les méthodes traditionnelles.

L'IMPÉRATIF DE LA PRÉCISION

Récemment, Jayden Sutherland, fondateur de The Bakery Design Co., a investi dans le scanner laser à images Leica BLK360, qui offre de nouvelles opportunités pour son entreprise. Avec le scanner à images 3D, The Bakery Design Co. a découvert un moyen rapide et facile de prendre des mesures et de relever des structures construites. Le BLK360 a permis à Jayden d'optimiser son approche des projets avec un flux de travail efficace pour réaliser des plans de sols 2D, profils en travers et modèles 3D. « Le BLK360 permet d'acquérir les bonnes informations pour chaque projet », explique Jayden.

The Bakery Design Co. s'appuie sur la portabilité, la simplicité et la conception avancée du BLK360 pour relever les environnements intérieurs et extérieurs de l'événement prévu. Les détails et la précision jouent un rôle primordial. « Notre travail se déroule en grande partie dans des lieux qui ne disposent pas de plans 2D précis et souvent pas non plus de plans 3D. Nos projets sont en général très détaillés et spécifiques, ce qui m'oblige à travailler dans un environnement 3D pour la conception. Il est donc essentiel pour moi de disposer d'un espace virtuel précis », note Jayden.

DIMENSIONS SPÉCIALES : PROJECTION SUR DES SURFACES 3D

The Bakery Design Co. utilise aussi le BLK360 pour l'élaboration de projections. Le mapping de projection, comme le mapping vidéo et la réalité augmentée spatiale, implique l'utilisation de projecteurs de mapping vidéo sur des surfaces 3D pour créer un affichage. La technologie de

projection est utilisée pour convertir des objets, souvent de forme irrégulière, en zone d'affichage pour la projection vidéo.

Ces objets peuvent être des structures industrielles complexes, telles que des bâtiments, de petits objets intérieurs et des scènes de théâtre. Un objet 2D ou 3D est spatialement mappé dans un programme virtuel pour simuler l'environnement réel sur lequel il doit être projeté.

Selon Jayden, une part importante du flux de travail consiste à disposer de modèles précis de la surface de projection. C'est important pour les artistes qui créent des vidéos et pour les techniciens qui alignent les projecteurs. Cela permet aux créateurs de contenus de comprendre l'environnement et donne aux systèmes média de playback un environnement virtuel pour mapper correctement la surface vidéo.

AUTONOME GRÂCE À LA TECHNOLOGIE

Par le passé, The Bakery Design Co. a externalisé et sous-traité la génération de nuages de points, pour les convertir ultérieurement en modèles 3D simplifiés. « Depuis que son lancement a été annoncé, je m'intéresse au BLK360 », déclare Jayden. « Il a rendu ce type de travail plus accessible dans notre secteur, et je suis aujourd'hui en mesure d'offrir une solution intégrale qui élargit ma gamme de prestations. »

Jayden a pris contact avec C.R. Kennedy, le distributeur Leica Geosystems en Australie pour en savoir plus sur le BLK360 et sur la possibilité d'utiliser des solutions de capture de la réalité pour développer les activités. Le conseiller technique de C.R. Kennedy, Matt Rumbelow, a soutenu Jayden à l'aide de démonstrations effectuées au Casino Adelaide pour créer des scans en prévision du Nouvel An chinois, un projet attribué à The Bakery Design Co. Jayden a rapidement reconnu le vrai potentiel du BLK360 et les nouvelles opportunités que cet instrument lui offrait pour devenir un prestataire global.

La démonstration a permis à Jayden de découvrir les immenses possibilités du BLK360 et la façon dont The Bakery Design Co. pouvait intégrer la capture de la réalité dans ses activités pour les développer en traitant les projets d'une manière plus efficace. The Bakery Design Co. a utilisé le BLK360 pendant plus d'un an et est l'une des premières entreprises à avoir adopté le plus petit scanner laser à images au monde.

THE
YOU

VOTRE RÉALITÉ. VOTRE VOIE.

Monica Miller Rodgers

Événement

Le Président de la Division Hexagon Geosystems, Jürgen Dold, a tenu un exposé intitulé « Votre réalité. Votre voie » à HxGN LIVE, à Las Vegas, aux États-Unis

CHANGEMENTS SHAPE

Le Président de la Division Hexagon Geosystems, Jürgen Dold, a tenu un exposé intitulé « Votre réalité. Votre voie. », à la plus grande conférence technologique multisectorielle qui s'est déroulée le 13 juin au Venetian Ballroom à Las Vegas, Nevada, aux États-Unis.

En se focalisant sur l'économie de la réalité, Jürgen Dold a axé son intervention sur l'ère du numérique. En analysant la transition rapide vers l'univers numérique, il a présenté des cas d'application venant du monde entier pour illustrer la manière dont la technologie redéfinit la dynamique sectorielle, les fondements économiques et l'aspect concurrentiel. Il a expliqué comment conserver un avantage compétitif pour exploiter un immense potentiel et pourquoi les professionnels ont besoin d'une approche basée sur les données qui soit personnalisée. « Une réalité numérique intelligente », a noté Jürgen Dold, « est déterminante pour le succès et doit être accessible et disponible dans le format exigé par l'utilisateur spécifique. »

VOTRE CONTRÔLE DE LA RÉALITÉ

« Votre contrôle de la réalité a trait aux changements que vous introduisez », a déclaré

Jürgen Dold au début de son exposé. Il s'est penché sur cette question en expliquant que ces contrôles sont nécessaires pour suivre le rythme du progrès.

Si nous n'appréhendons pas les autres visions possibles, nous n'avons pas une bonne vue d'ensemble. Pour créer des réalités plus efficaces et meilleures, Jürgen Dold a encouragé le public à étudier les possibilités de contrôle de la réalité, même si elles semblent très difficiles.

QU'EST-CE QUE L'ÉCONOMIE DE LA RÉALITÉ ?

Une économie est définie par un réseau de fabricants, de distributeurs et de consommateurs de produits et de services au sein de communautés locales et mondiales. Si les produits et services sont des réalités numériques intelligentes, alors on parle d'économie de la réalité.

« Connecter la réalité numérique à l'intelligence ; relier la réalité numérique à toute personne et toute chose – voilà ce qui crée les réalités numériques intelligentes », indique Jürgen Dold. « Et il y a une grande transition dans notre secteur... qui conduit en définitive à des opérations autonomes et favorise la mobilité autonome... »



Les réalités numériques intelligentes, la monnaie de l'économie de la réalité, permettent en définitive la transformation numérique, un phénomène qui se produit lorsque les technologies changent les conditions de réalisation des activités commerciales. Selon Jürgen Dold, les entreprises disposent de trois moyens pour gérer la transformation numérique :

1. La stimuler
2. Y participer
3. L'ignorer

Il a ajouté que les sociétés qui choisissent l'option trois le font à leurs propres risques, parce qu'elles prendront du retard. Les entreprises qui prennent les options un et deux doivent suivre une règle : Votre réalité. Votre voie.

LES RÈGLES DE L'ÉCONOMIE DE LA RÉALITÉ

Que vous soyez un exploitant devant comprendre le fonctionnement d'une installation, un géomètre qui mesure un pont ou un policier qui travaille sur les lieux du crime, vous avez besoin d'une réalité numérique intelligente spécifique à votre activité.

Votre réalité numérique intelligente devrait avoir trois attributs :

1. **Performance numérique**, là où les univers physique et numérique fusionnent.
2. **Intelligence intrinsèque**, pour s'associer à l'intelligence partout, y compris à la périphérie.
3. **Connexion infinie** à chaque personne et à chaque chose pour permettre des opérations autonomes.

Dans la suite de son intervention, Jürgen Dold a illustré la façon dont Hexagon établit des références pour chacun de ces attributs et comment des clients dans le monde entier adoptent cette technologie à chaque étape.

PERFORMANCE NUMÉRIQUE

Des solutions aériennes très élaborées, comme le LiDAR à photon unique Leica SPL100 et les capteurs hybrides Leica CityMapper, permettent de cartographier plus facilement et de façon plus précise des pays entiers et des villes. De l'acquisition des forêts vierges denses de Hawaï à la création de modèles de grandes villes, les données numériques de cette technologie exclusive sont rendues disponibles à tous. En déployant un ensemble de capteurs par le biais de partenaires de contenus, ces informations traitées sont accessibles immédiatement dans le programme de contenu HxGN.



« Notre objectif suprême est de démocratiser les données urbaines 3D à travers un écosystème au sein duquel de nombreux partenaires sectoriels travaillent ensemble pour rendre ce produit accessible pour chaque ville américaine et étrangère », ajoute Jürgen Dold.

Avec la cartographie mobile et les solutions radar à pénétration de sol, telles que la gamme Pegasus de Leica Geosystems, on peut aujourd'hui analyser les villes et leurs structures en surface et souterraines sur 360°. En numérisant ces éléments, les urbanistes, responsables de villes et autres fonctionnaires peuvent travailler dans un écosystème connecté pour assurer une maintenance améliorée et effectuer d'autres opérations urbaines plus efficacement.

La technologie de scanning laser démocratisée avec le scanner laser à images Leica BLK360 a suscité une vive curiosité. Qu'il s'agisse de prestataires immobiliers relevant l'état de biens ou de chercheurs souhaitant mieux comprendre les dimensions de caves, cet intérêt a abouti à une demande. La haute performance numérique s'est généralisée. On la trouve dans les sociétés proposant des activités d'escalade qui l'utilisent pour fournir une meilleure expérience aux clients ou dans de grandes entreprises, comme les constructeurs de yachts, qui ont incorporé cette technologie dans leurs processus pour gagner en efficacité.

« Avec l'approche de la performance numérique, tout est numérisé avec des solutions hautement élaborées et des solutions qui généralisent l'utilisation du 3D », a indiqué Jürgen Dold.

INTELLIGENCE INTRINSÈQUE

Les solutions intelligentes optimisent les écosystèmes et améliorent l'exécution du travail. Amenée au premier plan avec l'edge computing, l'intelligence prend aujourd'hui la forme d'un traitement en temps réel au point d'acquisition des données.

« Nous avons redéfini le mode de travail en ajoutant à nos solutions des capacités de réflexion, de traitement et de connexion précoces à la périphérie », a poursuivi Jürgen Dold.

En matière de sécurité, il évoque les glissements de terrain. Près de 5 400 personnes périssent chaque année lors d'éboulements et de glissements de terrain. Au moyen de solutions radar interférométriques d'IDS GeoRadar, les premiers signes d'éboulement ou de glissement de terrain sont immédiatement surveillés et signalés. Ce système d'alerte précoce avertit les autorités correspondantes qui peuvent à leur tour prendre des mesures d'évacuation rapides permettant de sauver des vies.

Lorsque Jürgen Dold est monté pour la première fois sur scène, il portait un sac à dos. Suscitant la curiosité de l'audience, il a enlevé le sac pour en sortir le contenu. Le premier instrument extrait était le nouvel imageur portable Leica BLK3D. En continuant à montrer la nouvelle technologie, il a expliqué comment le BLK3D permettait aux utilisateurs de franchir la limite du visible en offrant la possibilité de réaliser des mesures 3D directement sur une image 2D.

« Avec le BLK3D, nous avons créé une nouvelle catégorie de capture 3D de la réalité pour généraliser la réalité numérique, et si tout le monde travaille avec des outils numériques, plus rien ne sera fait sans numérique », a ajouté Jürgen Dold. « C'est une autre approche de votre réalité, de votre voie. »

Comme deuxième objet, Jürgen Dold a sorti le scanner laser 3D Leica RTC360 et l'application Cyclone Field 360 mobile du sac. Il a décrit les performances du scanning à travers de nombreuses fonctions du scanner laser rapide, par exemple la capacité d'acquisition de 2 millions de points par seconde et la réalisation d'un scanning dôme complet en moins de deux minutes.

« Le RTC360 est doté d'une intelligence intrinsèque parce que c'est une machine qui voit », a indiqué Jürgen Dold. « Cette technologie inertielle visuelle intégrée à la périphérie dans le capteur. Fini le post-traitement fastidieux et parfois rebutant. C'est automatique, sans effort. »

CONNEXION INFINIE

Lorsque toutes les données de différentes sources sont reliées, elles forment un écosystème constituant la base de réalités numériques intelligentes. L'information contenue devient applicable, accessible et interopérable. Les utilisateurs peuvent partager l'intelligence et l'analyse à travers leurs écosystèmes locaux ou avec des tiers.

Avec les logiciels avancés de Geosystems, comme le logiciel de topométrie Leica Infinity, qui établit un pont entre le terrain et le bureau, ces différentes sources de données sont maintenant regroupées dans une interface unique et simple. En réunissant des données de station totale, de GNSS et pour la première fois de drone (UAV), les utilisateurs reçoivent leur réalité numérique unique et précise pour traiter avec succès leurs projets.

En annonçant l'acquisition d'AGTEK, un concepteur leader de logiciels pour le génie civil, Jürgen Dold a cité l'exemple d'un écosystème connecté créé sur un chantier. En appliquant des outils d'analyse au plan de capture de la réalité d'un projet de construction, un conducteur voit automatiquement où enlever ou ajouter de la terre pour obtenir des routes et voies planes.

Pour finir, Jürgen Dold a présenté la modélisation des villes américaines de Denver et de San Francisco pour illustrer le partage d'informations dans un écosystème connecté. Des expertises d'assurance à l'analyse des risques d'inondation, la numérisation de structures

urbaines permet aux urbanistes et à d'autres autorités de prendre de meilleures décisions en comprenant mieux la conception des villes.

Avec l'acquisition de Luciad, un fournisseur leader de solutions de visualisation et d'analyse 5D, la modélisation urbaine passe du 3D au 5D. Visualiser toutes les données sur une plateforme, disposer d'un modèle urbain photoréaliste, modifier des nuages de points collectés avec un capteur aérien sur des images de cartographie mobile ou des nuages de points terrestres recueillis avec un scanner laser. Tout cela fournit des informations 3D qui renferment des données très claires et détaillées.

« Nous inventons des technologies pour créer des réalités numériques avec la plus grande efficacité », a poursuivi Jürgen Dold. « Nous investissons dans des écosystèmes connectés... pour réunir toutes les informations 3D afin de pouvoir utiliser les données sans limites. Ces écosystèmes seront développés au cours des prochaines années, si bien que toutes les disciplines utiliseront ces modèles urbains. »

ÉVOLUTION DES ACTIVITÉS COMMERCIALES

Pour conclure son exposé, Jürgen Dold a partagé sa vision de créer des réalités numériques intelligentes et de faire un pas de plus pour les partager.

« La technologie est disponible. Maintenant, nous devons y sensibiliser l'utilisateur final », a observé

Jürgen Dold. « Nous sommes sur la voie pour créer des solutions pour fondre et partager ces données de masse en une solution unique... Faire partie de cette économie de la réalité est plus que la création d'une réplique numérique du monde physique. Cela revient à connecter tout le monde et toute chose, et c'est la disposition à mettre en place une économie de partage pour des écosystèmes connectés autonomes. »

Jürgen Dold a encouragé le public à établir les règles de l'économie de la réalité pour continuer à utiliser la technologie et faire remonter les expériences de cette réalité vers Hexagon. Même s'il a admis que le feedback pouvait constituer un challenge, il a souligné l'euphorie que procure le statut de leader technologique dans ce domaine Il a bouclé son intervention en invitant le public à :

- 1. demander** et aborder sa réalité, sa voie. »
- 2. étendre** l'économie de la réalité et à soutenir la démocratisation de la technologie.
- 3. imaginer** la prochaine expérience et à se focaliser sur les possibilités d'amélioration de la technologie.

« Nous devons sans cesse faire des pas en avant. La demande en outils de capture de la réalité enregistre une croissance exponentielle, et il y a une grande opportunité là, a noté Jürgen Dold. « Ensemble, nous façonnons l'avenir. »



PERCÉE DANS LA VENISE DU NORD

Karina Lumholt

 Cas d'application

Réalisation du deuxième plus long tunnel au monde, à Stockholm, au moyen d'un guidage d'engins



Le regard tourné vers la mer Baltique à l'est, la capitale suédoise est bâtie sur 14 îles dans le lac Mälär. Gamla Stan, dans la vieille ville, est l'une des cités médiévales les mieux préservées en Europe. Les nombreuses voies navigables et ponts au-dessus des canaux sont des éléments caractéristiques de Stockholm – souvent surnommée la *Beauté sur l'eau* ou la *Venise du Nord*.

La région fait face à des défis majeurs et la nécessité d'améliorer l'infrastructure est de plus en plus pressante. Destination de plus de 30 000 personnes par an, l'équivalent de deux bus remplis de personnes par jour, Stockholm fait actuellement partie des régions métropolitaines à plus forte croissance en Europe. Le système de transport dans la capitale est faible parce que cette ville dotée d'un riche héritage culturel et naturel ne possède qu'une connexion nord-sud.

ALLER SOUS LA TERRE POUR CONTOURNER LES EMBOUTILLAGES

Le projet de contournement de Stockholm, également appelé Förbifarten, est une nouvelle autoroute de 21 kilomètres traversant la capitale suédoise. Elle fait partie des grands projets d'infrastructure réalisés en Suède. La planification de ce projet de 2,7 milliards d'euros a commencé en 2006. La construction préliminaire, elle, a démarré en 2014 et la mise en service est prévue en 2026.

De grandes précautions ont été prises pour protéger le paysage et l'environnement situés en surface. Pour ménager la nature précieuse et les sites historiques de Stockholm, on a décidé de construire près de 18 km de tunnel sur une longueur totale de 21 km. Sous le lac Mälär, la construction aura une profondeur de 65 mètres sous le plan d'eau. 80 % seront financés par une taxe de congestion et 20 %



par des subventions publiques, mais il est prévu d'amortir l'infrastructure globalement à travers le développement économique et la réduction du temps de déplacement. Avec un passage estimé de 145 000 véhicules par jour, le temps de déplacement se limitera a priori à 15 minutes.

Commençant à Kungens Kurva, dans le sud, et se terminant à Häggvik, dans le nord, à la fin du projet de contournement, cette structure sera le deuxième plus long tunnel urbain, après le tunnel Yamate à Tokyo.

CONSTRUCTION À KUNGENS KURVA

Client de longue date de Leica Geosystems, Skanska Sverige a décroché le contrat de 12,6 millions d'euros pour la construction de l'entrée sud du tunnel, reliée à la route E20 à Kungens Kurva, qui est la plus grande zone commerciale en Scandinavie et l'autoroute la plus fréquentée en Suède. Ce projet d'envergure est fortement axé sur la sécurité et ne doit pas freiner outre-mesure la circulation.

Pontus Holmberg agit comme géomètre en chef de Skanska Sverige à Kungens Kurva. Il dirige l'équipe de géomètres sur le terrain et le parc d'engins constitué pour l'essentiel de foreuses, d'excavatrices et de bulldozers de différentes entreprises, la plupart d'entre elles étant équipées

de solutions de guidage d'engins de Leica Geosystems. Pontus Holmberg utilise Leica ConX pour transférer les fichiers de modèles aux engins et à l'équipe de terrain.

« Si l'on travaille avec plusieurs prestataires sur un chantier comme celui-ci, il est important que tous utilisent les fichiers les plus récents », explique Pontus Holmberg. « Leica ConX m'aide à suivre les engins depuis le bureau et à transférer les fichiers en temps réel aux machines pour que tout le monde dispose des données les plus actuelles. »

La foreuse Epiroc SmartRoc T35 utilisée sur le site est équipée d'une solution de guidage d'engins 3D Leica Geosystems taillée sur mesure pour Epiroc SmartRoc, et s'interface avec le système de capteurs HNS d'Epiroc.

L'outil de forage s'appuie sur un modèle défini numériquement pour percer les trous dans la roche en vue du dynamitage. Le trafic est condamné sur les deux autoroutes qui passent à côté du chantier, et le dynamitage de la roche souterraine s'effectue tous les jours à 10 h ou à 14 h. Il est réalisé sous un tapis de vieux pneus de camions cousus ensemble pour éviter des projections de roche sur les routes.

« Deux chargeuses sur roues sont placées de part et d'autre pour dégager rapidement les routes si elles



sont couvertes de fragments rocheux », commente Dana Matti, chef de projet chez Skanska Sverige.

RESTER CONNECTÉ

Nicklas Gustafsson, propriétaire de l'entreprise Granskogens Gräv, est l'un des entrepreneurs qui travaillent sur le chantier depuis un an et demi. Il utilise le nouveau panneau de commande d'engin Leica MCP80 et est satisfait de ce progrès. « L'écran plus large est plus facile à lire, et les boutons ont été optimisés. C'est un grand avantage », avance Nicklas Gustafsson.

Nicklas Gustafsson explique que la partie souterraine était difficile à traiter, en raison des roches et du niveau élevé de la nappe phréatique, et lors de la construction dans l'une des zones urbaines les plus fréquentées de Suède, il est important de disposer de solutions techniques fiables qui minimisent les temps d'arrêt.

« Les solutions de Leica Geosystems nous aident à rester connectés avec le bureau du chantier et assurent un flux flexible de données pour faciliter les opérations sur le chantier. J'ai travaillé avec la solution de guidage d'engins de Leica Geosystems sur la pelle Liebherr 926 Compact pendant 4 ans », observe Nicklas Gustafsson. « Je suis en ligne sur ConX la plupart du temps et je reçois directement les fichiers de référence de Pontus sur l'écran. »

Les solutions de Leica Geosystems jouent un rôle crucial pour les échanges sur les chantiers, les tunnels et les ports temporaires dans le cadre de ce grand projet. Les solutions de guidage d'engins, stations totales, prismes et scanners laser 3D de Leica Geosystems font partie des nombreux produits nécessaires pour une réalisation rapide et efficace de projets de cette envergure.





FUSION DE LA RA, DE LA RV ET DU SCANNING LASER

Tim Jervis



Cas d'application

Création d'un modèle 3D pour mettre en relief la beauté et l'histoire du Guatemala avec le BLK360



Un ensemble de visionnaires dans le domaine de la réalité augmentée (RA), de la réalité virtuelle (RV) et de la réalité mixte (RM), de programmeurs et de spécialistes du rendu, a pour mission de créer une réplique numérique pour souligner la beauté et l'histoire de l'Amérique centrale, en commençant par le Guatemala.

L'équipe d'Unreality Journeys et la Fondation G2 font reculer les limites du Relevé Haute Définition (HDS), de la RA et de la RV dans le cadre d'un projet de patrimoine culturel à but non lucratif.

Dans ce projet exceptionnel, Unreality Journeys acquiert des structures antiques créées par des communautés indigènes et rend compte de leur impact sur la société moderne.

Au moyen de technologies RV et RA utilisées conjointement au scanning laser 3D et à des vidéos volumétriques, Unreality Journeys a pour tâche de créer un environnement numérique interactif qui permettrait aux utilisateurs de marcher, de conduire et de voler autour de ces lieux mythiques. Innovateur et partenaire établi en Nouvelle-Zélande, la Fondation G2 a fait don de plusieurs scanners à images Leica BLK360 à Unreality Journeys pour l'exécution de ce projet.

Pour créer des scans 3D de haute qualité de la base du projet, y compris de la zone d'Antigua, inscrite au patrimoine mondial de l'UNESCO, de ruines mayas, d'églises vieilles de 400 ans et de villages indigènes locaux, l'équipe a eu recours au scanner à images BLK360. Elle utilise les scans 3D pour effectuer un maillage de l'architecture complexe puis pour la texturer avec les images. Les maillages texturés servent de base aux plateformes RV. Il sera également possible d'utiliser les éléments maillés et texturés dans les environnements RA et RM à l'avenir.

REPOUSSER LES LIMITES DE VILLES NUMÉRIQUES

Unreality Journeys a la vision d'utiliser le projet Antigua, au Guatemala, comme prototype de la première ville au monde entièrement documentée et numérisée, où chaque attraction et chaque activité peuvent être explorées en RV, RA et RM.

Unreality Journeys repousse les limites de ce que peuvent accomplir une ville numérique et un pays au moyen d'une technologie avancée venant de prestataires de services

Internet sans fil (WISP), pour créer des réseaux décentralisés pour les communautés locales et partager les données d'une manière sécurisée et privée.

« L'objectif principal de notre équipe est de créer des livres d'histoire numériques de pays dans la meilleure qualité possible et de les rendre accessibles gratuitement au plus grand nombre de personnes. Nous démarrons au Guatemala, puis continuerons avec les autres pays de l'Amérique centrale et peut-être même au-delà », déclare Remy Malex, directeur d'Unreality Journeys. « Nous nous concentrons sur les pays en voie de développement qui ont une longue histoire méritant d'être préservée, mais qui n'ont pas les ressources nécessaires pour la faire, notamment à un tel niveau. »

ACCÉLÉRER LES OPÉRATIONS AVEC LE BLK360

Le flux de travail BLK360 a permis à l'équipe projet de recueillir et de traiter rapidement et de façon efficace de grandes quantités de données qualité dans REGISTER360 et ReCap. « Le BLK360 était un rêve devenu réalité, et nous avons décidé de nous procurer quelques unités pour optimiser le traitement de ce projet. « Avant l'acquisition du BLK360, le flux de travail s'appuyait sur la photogrammétrie. Cette procédure impliquait la prise de milliers de photographies pour la création d'un nuage de points, converti en maillage, affiné, puis texturé. Le BLK360 améliore nettement ces opérations puisque l'équipe projet peut s'affranchir d'une phase importante en créant le nuage de points avec l'avantage de générer un maillage plus précis et plus détaillé. Comme les données initiales sont meilleures, la qualité du maillage l'est aussi. Le BLK360 a nettement amélioré l'efficacité sur le terrain et généré un meilleur produit », explique Remy Malex.

Avec les données relevées par le plus petit scanner laser à images au monde, le projet achevé permettra aux utilisateurs de découvrir tout le pays numériquement. Les visiteurs en ligne pourront marcher virtuellement sur les plages de sable noir de la côte sud du Guatemala, explorer les jungles de Petén, commander un bateau le long du Río Dulce mythique, voler vers les villages des Garifunas sur la côte caribéenne, flâner dans les marchés artisanaux locaux et découvrir les secrets des pyramides mayas.

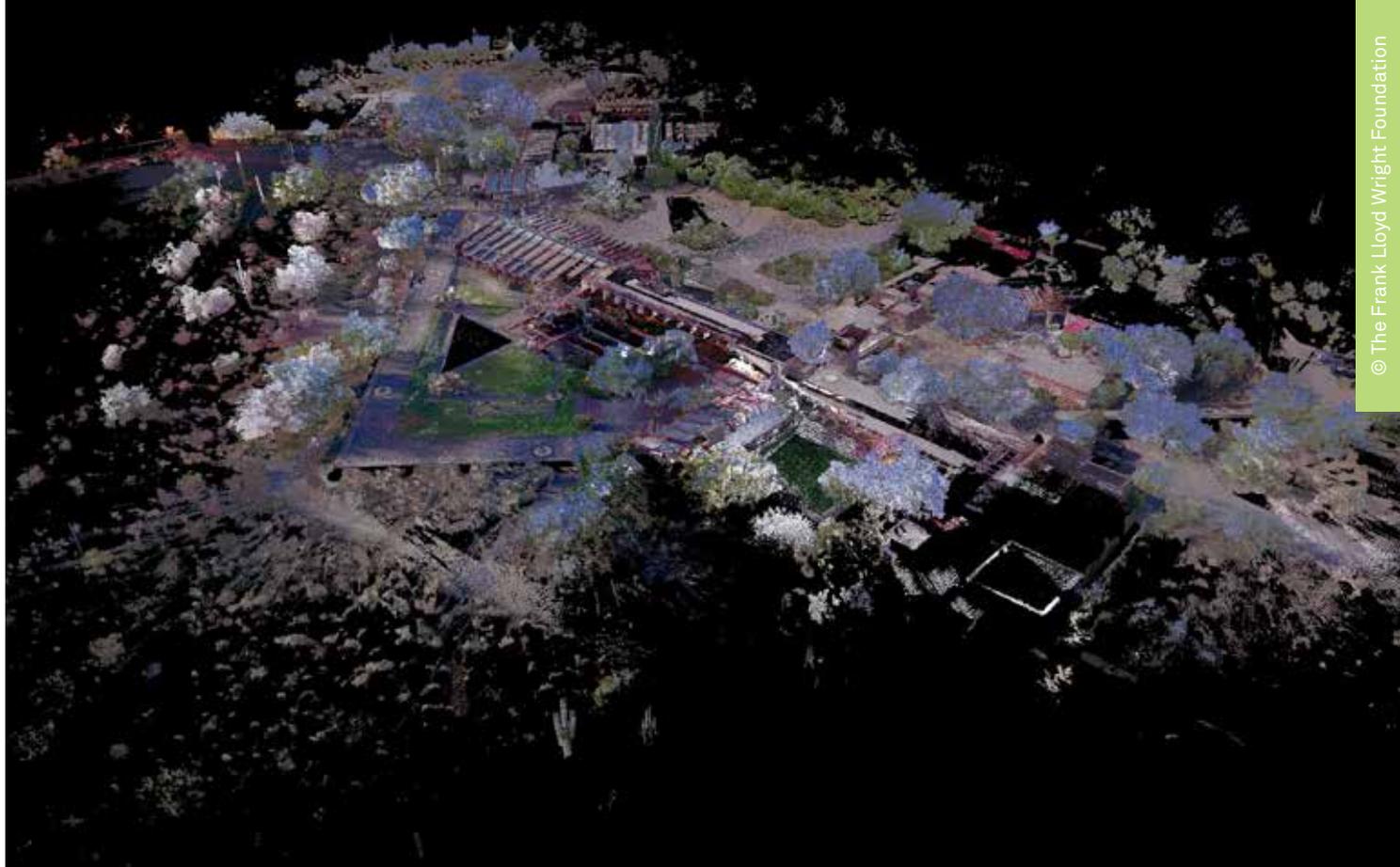


NUMÉRISATION DU LABORATOIRE DE FRANK LLOYD WRIGHT

Fred Prozzillo

 Cas d'application

Numérisation 3D pour mettre en relief l'aspect historique et comprendre le camp Taliesin West de Frank Lloyd Wright, aux États-Unis



Le site Taliesin West de Frank Lloyd Wright a toujours été un lieu d'innovation et d'exploration, où l'architecte est revenu chaque automne pour tester les limites de l'architecture, de la conception et du bâtiment. Afin de perpétuer cette tradition, la Fondation Frank Lloyd Wright a fait appel à Leica Geosystems et à Multivista pour faire de Taliesin West une expérience universelle et accessible, et permettre de mieux comprendre ce site unique en son genre, en perpétuelle évolution.

Utilisant le Leica BLK360 et la caméra Matterport 3D Pro2, Multivista a réalisé une série de numérisations 3D du camp d'hiver de Frank Lloyd Wright, en générant un nuage de points 3D très précis et détaillé de ce site, en combinaison avec un modèle de réalité virtuelle en haute définition.

PRÉSERVER DES CHEFS-D'ŒUVRE

Reconnu comme un chef-d'œuvre de Frank Lloyd Wright, Taliesin West était sa maison d'hiver et son studio dans le désert de l'Arizona, aux États-Unis. Entre 1938 et 1959, lui et ses apprentis ont sans cesse expérimenté avec différents matériaux de construction, formes et techniques. Chaque hiver, Frank Lloyd Wright découvrait son camp sous un nouvel angle, après avoir passé des étés dans le Midwest. Entouré de jeunes apprentis pour travailler sur les bâtiments, il était libre de faire des changements et de tester ses théories, en utilisant Taliesin West comme un laboratoire d'architecture.

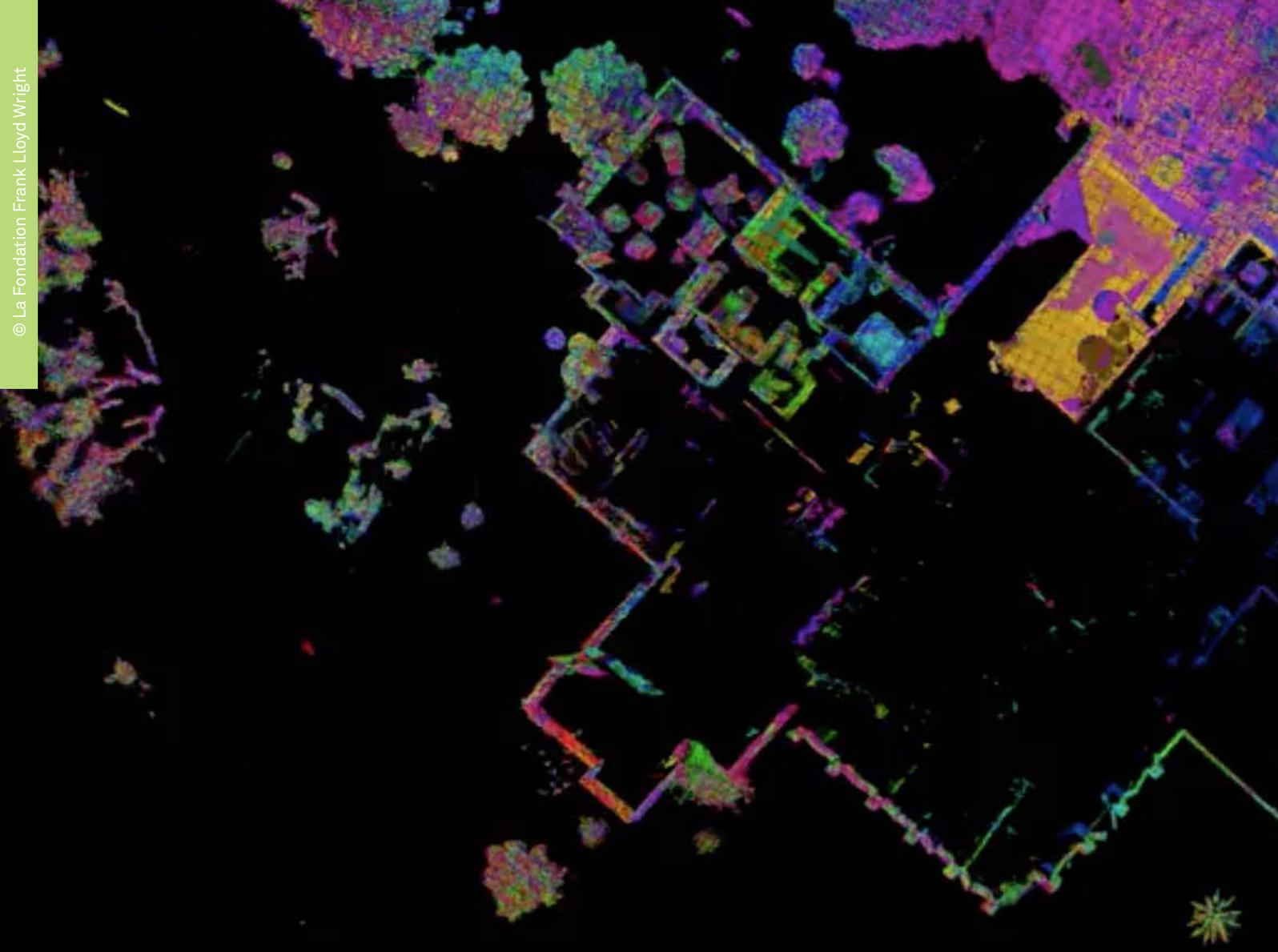
Frank Lloyd Wright s'est toujours référé à Taliesin West comme son « camp d'hiver », où quatre structures

principales étaient munies d'un toit de toile. C'était sous le toit de tissu du studio de dessin que les apprentis ont aidé l'architecte maître à concevoir le musée Guggenheim. Pour Frank Lloyd Wright, la toile était une protection contre le soleil du désert et créait une merveilleuse lumière pour le dessin. Avec les caractéristiques spatiales d'un pavillon ouvert, les bâtiments munis d'un toit de toile semblaient vivants lorsque la brise du désert levait le tissu comme lors d'une inspiration et d'une expiration. Au fil du temps, les bâtiments ont perdu ces caractéristiques spatiales et expérimentales importantes pour se conformer au programme et se sont dotés de panneaux en acrylique, remplaçant la toile. L'objectif de l'équipe de préservation était de restaurer les caractéristiques des bâtiments du camp.

DES OUTILS POUR DES VISIONNAIRES

Multivista a capturé les données complexes de Taliesin West en utilisant le BLK360 de Leica Geosystems. Le scanner s'est révélé être un outil précieux pour les travaux de préservation. Les données offrent la possibilité d'accéder aux structures et de les évaluer à distance d'une façon pertinente et constituent une plateforme pour la classification de méthodes de construction, l'évaluation et la documentation de l'état du bâtiment.

« Conformément à notre mission, la Fondation Frank Lloyd Wright s'engage à préserver Taliesin et Taliesin West pour les futures générations. Grâce à notre partenariat avec Leica Geosystems et Multivista, nous pouvons effectuer notre mission et projeter la vision de



Frank Lloyd Wright dans le futur, en rendant Taliesin West accessible au monde pour lui donner les moyens d'explorer les idées, l'architecture et la conception de nouvelles manières », note Stuart Graff, président et CEO de la Fondation Frank Lloyd Wright.

Pour comprendre l'esprit original de Taliesin West et soutenir l'héritage de transformation de Wright, la Fondation Frank Lloyd Wright a utilisé le BLK360 pour explorer l'espace à un niveau profond. Les scans 3D précis et les informations détaillées sur les matériaux, les formes et l'espace qu'ils procurent seront utilisés comme modèles pour analyser les plus infimes détails afin d'identifier les méthodes de construction.

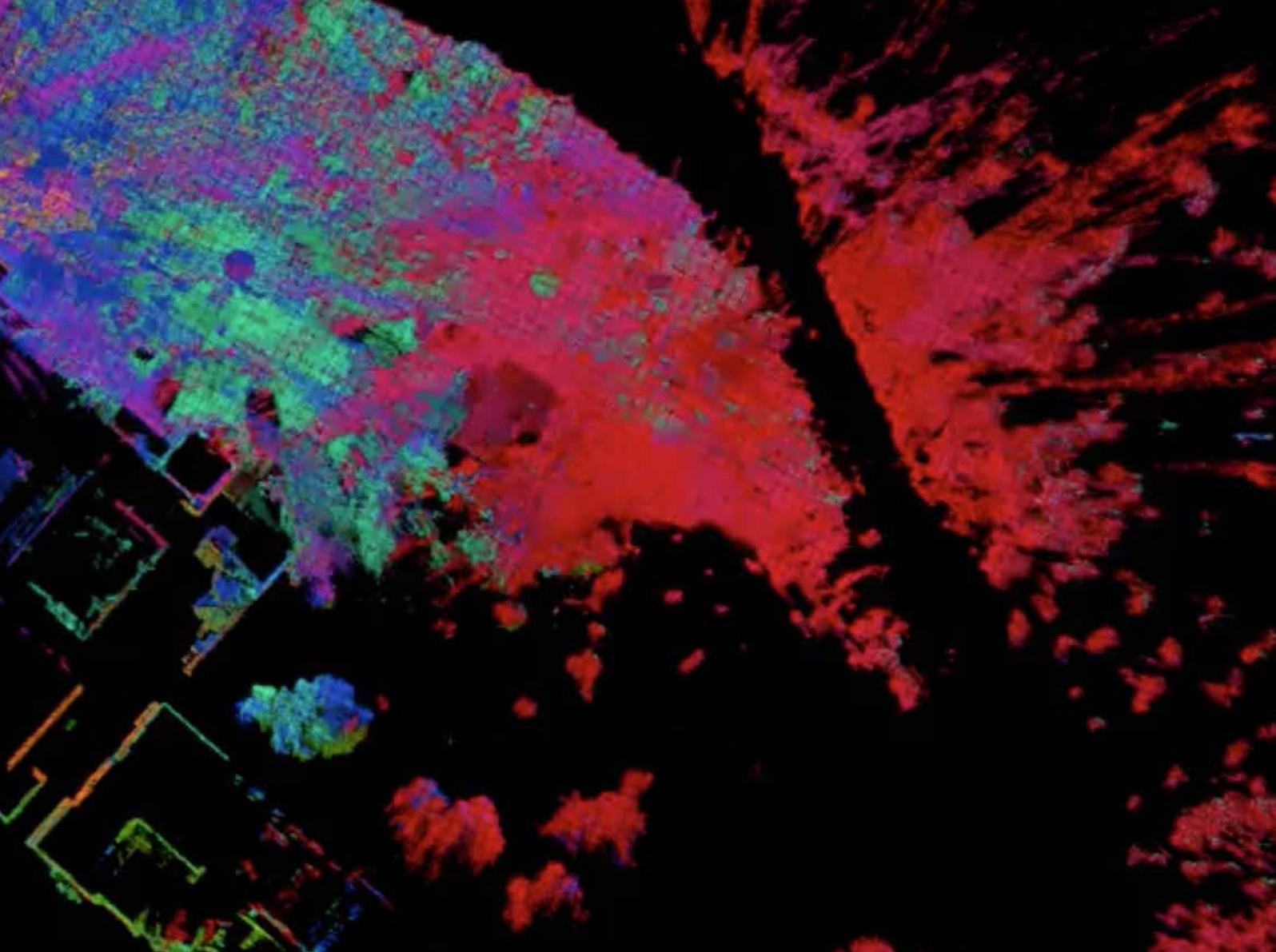
Au moyen de ces nouvelles données, on effectue actuellement des travaux de recherche et de planification pour tester des matériaux et des techniques d'installation en vue d'implanter un système de toit textile dans le studio de dessin et rétablir la poésie et le mouvement des bâtiments, en conférant à Taliesin West ses anciens attributs de camp en plein air.

AVIS AUX PASSIONNÉS D'ARCHITECTURE !

Le BLK360 fournit des données qui étaient largement inaccessibles auparavant dans le secteur de l'architecture. Il crée une réplique numérique 3D mise à l'échelle avec précision, sous la forme d'un nuage de points, du site, en donnant aux concepteurs et préservationnistes des informations visuelles et dimensionnelles du projet. La Fondation Frank Lloyd Wright utilisera le nuage de points pour analyser chaque espace lors de l'élaboration des plans de préservation.

L'équipe a traité les données du BLK360 avec la suite logicielle Cyclone pour un assemblage et une visualisation de haute précision. Elle peut consulter les mesures très précises sur des ordinateurs de bureau ou les ouvrir avec un logiciel de conception CAO, comme AutoCAD ou Revit, qui permet d'utiliser les données dimensionnelles pour générer des plans de sol, élévations et modèles 3D.

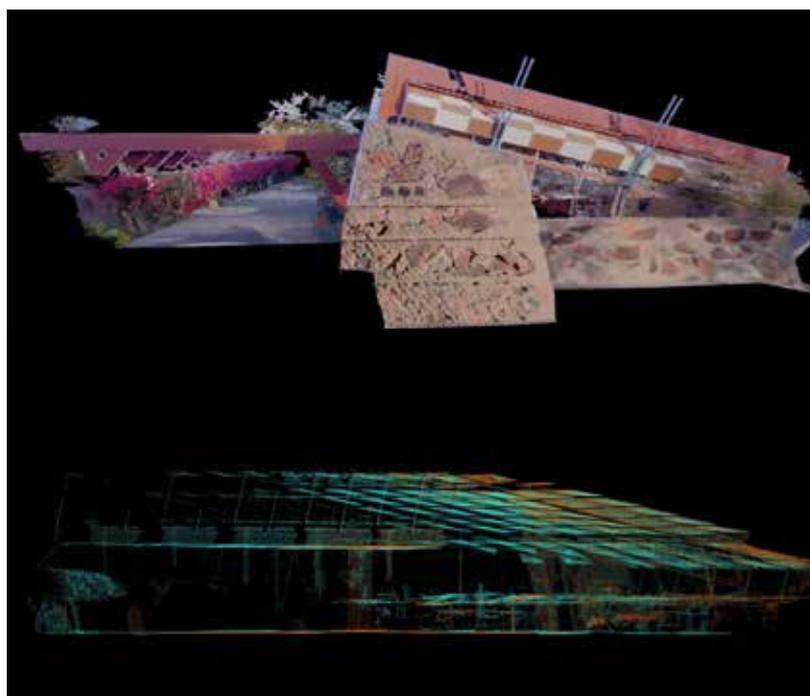
« Le fait d'avoir pu travailler avec la Fondation Frank Lloyd Wright et les nouvelles technologies de Leica



Geosystems sur un site aussi célèbre à l'échelle mondiale était une expérience extraordinaire. Ce projet a permis d'explorer les limites techniques dès le premier jour, ce qui cadre si bien avec Taliesin West. En testant le nouveau logiciel, le nouveau matériel et les nouveaux flux de travail pour créer un nuage de points 3D aux dimensions précises qui sera utilisé pour prendre des décisions cruciales en relation avec la préservation, il était aussi important pour nous d'inviter le monde à expérimenter et à être inspiré par le travail de Frank Lloyd Wright », note Brian Smith, chef de produit Technologies émergentes chez Multivista.

L'excellence de l'architecture de Wright s'exprime aussi dans l'espace intérieur, pas seulement dans les éléments et matériaux formant l'enveloppe. En tirant profit de la technologie de Leica Geosystems et du service de documentation de construction de Multivista, la Fondation Frank Lloyd Wright est maintenant en mesure d'étudier les moindres détails du site et de poursuivre la tâche de préservation et d'interprétation de Taliesin West.

Une version de cette histoire a été publiée dans le magazine ICON.



XALT : EXPLOITER LE POTENTIEL DES DONNÉES IDO

Monica Miller Rodgers

 Q&R

Josh Cranfill présente la nouvelle structure technologique
Xalt d'Hexagon



Josh Cranfill

Conseiller Hexagon en matière de transformation numérique pour les géosystèmes, la sécurité et l'infrastructure

Hexagon a récemment dévoilé sa toute dernière innovation, Xalt, à HxGN LIVE 2018. Contrairement à d'autres produits de la gamme de l'entreprise, Xalt n'est pas seulement une technologie mais plutôt une structure pour la convergence de différentes technologies.

Salué comme « approche radicalement nouvelle pour accélérer la transformation numérique », Xalt est un produit phare d'Hexagon conçu pour créer des écosystèmes connectés autonomes (ACE) et amener les clients à découvrir tout le potentiel des données de l'Internet des objets (IdO). Pour en savoir plus sur ce concept révolutionnaire, la rédaction du *Reporter* s'est entretenue avec Josh Cranfill, conseiller en matière de transformation numérique Hexagon pour les géosystèmes, la sécurité et l'infrastructure. Voilà ce qu'il en a dit.

On parle beaucoup de Xalt depuis l'annonce de son lancement, mais qu'est-ce que Xalt au juste ?

Xalt est une nouvelle structure qui aide les clients à exploiter les données IoT et à accélérer ainsi leur processus de transformation numérique. Xalt constituera un support pour toutes les solutions numériques d'Hexagon (cette structure sera intégrée en série) et permettra l'interopérabilité avec les futures solutions développées. L'objectif de Xalt est de créer des écosystèmes connectés autonomes (ACE), un état où les données sont parfaitement connectées grâce à la convergence du monde réel, du numérique et où l'intelligence est intégrée dans tous les processus sur l'ensemble du réseau d'un client.

Comment fonctionne Xalt ?

Nous parlons depuis quelque temps de technologies perturbatrices au sein d'Hexagon et de l'exploitation des leviers IdO, incluant :

■ **L'architecture Cloud**

Offre de la sécurité jusqu'à la périphérie, en connectant le B2B à un cadre de microservice et à des fonctions d'analyse Cloud.

■ **Mobilité totale**

Fournit un environnement sûr et souple qui est intrinsèquement prêt pour iOS et Android, en étant neutre.

■ **Edge computing et connectivité**

Traite, combine et analyse les données IdO et capteurs à la périphérie du réseau et les met en œuvre avec de l'intelligence artificielle (AI).

■ **Intégration dans l'entreprise**

Fournit une intégration de modules s'appuyant sur une seule interface intuitive pour les connexions existantes, bases de données et systèmes informatiques anciens.

■ **Intelligence artificielle omniprésente**

Prend en charge la maintenance prédictive, la gestion du changement et la détection d'anomalies à travers l'analyse, la visualisation, les capteurs et la fusion des données.

■ **Visualisation avancée**

Visualise les données 2D et 3D, incluant les nuages de points, optimisé pour tous les systèmes d'exploitation, plateformes mobiles et web répandus.

La structure Xalt se distingue d'une plateforme. En quoi réside cette différence ?

Nous positionnons volontairement Xalt comme « structure » et non comme « plateforme » pour démarquer ce produit de toutes les plateformes IdO vendues comme « kits d'outils » génériques pour des applications IdO. Xalt est bien plus qu'une plateforme. C'est pourquoi nous le désignons par « structure » (comme moteur d'un écosystème connecté). D'une manière générale, une plateforme logicielle est définie comme un environnement de développement et d'exécution de logiciels, mais Xalt est bien plus que cela. C'est un outil qui permet une interopérabilité parfaite de capacités de base, avancées, numériques pour la configuration et l'exploitation d'applications évolutives, en tirant profit des compétences clés d'Hexagon, à savoir : la capture de la réalité, le positionnement intelligent, l'intelligence contextuelle et la conception industrielle.

En parlant de ces autres plateformes, qu'est-ce qui rend Xalt différent ?

Bien que d'autres technologies de plateforme IdO sur le marché offrent une partie des capacités autonomes de Xalt, celles-ci ne sont pas complètes :

- Assurer l'interopérabilité des processus en plus de la gestion des données (en d'autres termes, la synchronisation de tout dans l'écosystème, comme les flux de travail et machines).

XALT

- Un interfaçage total est assuré avec la technologie clé d'Hexagon dans des domaines fondamentaux, comme la capture de la réalité (mesures, informations du monde réel et réalités numériques), le positionnement intelligent (localisation et contrôle d'engins, d'objets et de véhicules) ; l'intelligence contextuelle (connaissance active des événements, emplacements et processus) et conception industrielle (éléments numériques intelligents allant au-delà de la conception).
- Architecture unique en son genre pour l'interopérabilité et l'informatique, dans laquelle l'edge computing, l'architecture Cloud et l'AI sont des éléments fondamentaux.
- Bien que configurable et échelonnable sur le plan horizontal, Xalt est entièrement compatible avec d'autres éléments architecturaux (par ex. données, outils analytiques, plateformes BI, plateformes géospatiales, plateformes mobiles) et par rapport à des systèmes d'exploitation d'autres solutions.
- Xalt sera utilisé pour augmenter les capacités des solutions existantes d'Hexagon, en offrant de la valeur ajoutée aux utilisateurs finaux.
- Xalt est adapté à des applications verticales spécifiques, contrairement à l'approche holistique d'autres plateformes, où il faut intégrer diverses solutions de différents fournisseurs, aussi bien des données que des processus, ou contrairement à des plateformes universelles « à taille unique » qui se caractérisent par une intégrabilité, une efficacité, une productivité et une applicabilité restreintes, aboutissant en général à des patchworks difficiles à gérer.

À quel point les capacités de Xalt sont-elles éprouvées ?

Les fonctionnalités de Xalt sont éprouvées dans des centaines d'applications utilisées depuis des années (Edge Client, Edge Frontier, SDK de visualisation, Mobilité et Architecture Cloud, intégration dans l'entreprise, analyses avancées/modules AI, etc.). La structure Xalt permet une intégration avancée et une interopérabilité parfaite de ces fonctionnalités, de même qu'un interfaçage avec d'autres fonctionnalités, capacités et plateformes Hexagon (par ex. l'application Smart M, 5D, les solutions de positionnement et de navigation, les capteurs de capture de la réalité et les logiciels, les solutions de dispatching, de conception et de planification, etc.) Xalt est essentiellement une évolution de plateformes existantes combinée avec une excellente architecture innovante et un développement continu opéré avec les divisions Hexagon. Nous élaborons par exemple en continu de nouveaux modules AI, de même que des structures de composition de données (fusion de données : extraction, préparation, compression, transmission, représentation dans diverses plateformes, etc.) pour différentes applications.

Pourquoi était-il important pour Hexagon de créer Xalt maintenant ?

Xalt est l'engagement officiel d'Hexagon envers ses clients pour gérer au mieux le temps, les efforts et la R&D, en dotant la gamme complète d'Hexagon de fonctionnalités Xalt. Xalt constituera un support pour toutes les solutions numériques d'Hexagon (cette structure sera intégrée de série) et permettra l'interopérabilité avec les futures solutions développées, en tirant profit des hautes compétences d'Hexagon dans de nombreuses activités verticales à l'échelle mondiale. Certaines fonctionnalités de Xalt sont déjà intégrées dans les solutions Hexagon, combinées ou autonomes. Cette convergence de technologies perturbatrices, combinée avec les compétences pointues et solutions performantes d'Hexagon, invitera en définitive tous les clients Hexagon à adopter rapidement des changements et innovations technologiques, de nouveaux modèles d'affaires et à s'adapter à de nouvelles exigences du marché.

A woman wearing sunglasses and a dark polo shirt is standing in front of ancient stone ruins. She is holding a handheld 3D scanner, which is emitting a green laser line. The ruins are made of large, rectangular stone blocks. In the background, there are green trees under a clear blue sky.

CARTOGRAPHIE DES ORIGINES MÉDITERRANÉENNES EN 3D

Renata Barradas Gutiérrez

 Cas d'application

Combinaison d'outils et de méthodes archéologiques traditionnels avec des technologies géospatiales pour dévoiler les secrets de l'île de Mozia en Italie



Les archéologues mesurent nos « trésors » pour étudier et préserver notre héritage. Les technologies géospaciales et de mesure ont amélioré les méthodes pour générer des enregistrements permanents avec lesquels nous pouvons documenter et étudier de façon minutieuse des informations et y accéder.

Pour comprendre et obtenir une image complète de l'ancienne Méditerranée, les secrets de l'île de Mozia ont été dévoilés avec une combinaison d'outils et de méthodes archéologiques traditionnels et de technologies géospaciales.

L'expédition archéologique sur l'île de Mozia (dépt. IISO) et l'unité Géodésie et Géomatique (DICEA) de l'université Sapienza de Rome, ont bénéficié du soutien de Leica Geosystems dans la création d'un modèle 3D de cette île méditerranéenne, préservant les trésors méditerranéens cachés de cette zone pour les futures générations.

Ce laboratoire interdisciplinaire transforme l'archéologie en utilisant un ensemble de solutions technologiques non intrusives pour collecter les données spatiales de Mozia sur le site, incluant la technologie GNSS, la photogrammétrie, le scanner laser 3D et l'imagerie aérienne orthorectifiée.

AVANT LES GRECS

Formé à partir des mots latins *medius* (médian) et *terra* (terre), la Méditerranée au sens original du terme est la mer au milieu de la terre. » Point d'intersection entre l'est et l'ouest, l'île de Mozia, longue de 850 mètres, conserve les clés de nombreux secrets datant de l'Antiquité. Cette île sicilienne est de ce fait un point stratégique pour étudier l'histoire, les échanges, le commerce et le mélange de cultures qui ont eu lieu ici, au point de rétrécissement de la « mer du milieu ».

Il y a plus de 3 000 ans, les Phéniciens se sont répandus dans l'ouest de la Méditerranée, ont atteint la Sicile et sont établis sur l'île de Mozia. De récents examens archéologiques menés par l'université Sapienza ont révélé que les zones d'accostage phéniciennes les plus anciennes sur l'île de Mozia remontaient au 8^e siècle avant J-C. Les Phéniciens ont vécu autour de la Sicile et se sont réunis à Mozia après l'arrivée massive des Grecs.

Dirigés par le Pr Lorenzo Nigro, les experts de l'université Sapienza étudient depuis des années, avec la super intendance de Trapani et le soutien de la Fondation Whitaker, à Palerme, ce site archéologique unique en son genre pour établir



des hypothèses exactes sur les personnes, les cultures et les civilisations qui se sont croisées sur cette île. Basée sur les ruines et les vestiges qui ont été dévoilés, la réalisation de cartes et de modèles 3D de ce qui est visible et invisible aide l'équipe à mieux comprendre et partager le passé de cette région.

UNE COMBINAISON DE TECHNOLOGIES POUR DOCUMENTER L'HÉRITAGE CULTUREL

Le projet pilote de l'île de Mozia a créé des modèles 3D des fouilles et des sites d'excavation pour faciliter la recherche archéologique sur le terrain et au bureau. Les objectifs spécifiques de cette campagne de levé étaient la génération du premier modèle 3D de l'île de Mozia dans son intégralité et des modèles 3D de six zones archéologiques majeures.

La plupart des opérations de levé sont limitées dans le temps. L'archéologie ne déroge pas à cette règle. Pour générer des modèles 3D précis et acquérir les données de levé rapidement afin de ne pas interrompre les fouilles et les visites touristiques, le Pr Mattia Crespi et le Dr Roberta Ravanelli, de l'unité Géodésie et Géomatique de l'université Sapienza de Rome se sont joints à

l'équipe. Pour effectuer les mesures, l'équipe a utilisé les collecteurs SIG (système d'information géographique) de Leica Geosystems, des drones, un logiciel d'application SIG et le service de positionnement par satellites HxGN SmartNet.

« Nous avons été soutenus par l'équipe Leica Geosystems sur le terrain, directement impliquée dans la collecte des données. Nous sommes très satisfaits des produits et de l'assistance obtenue de la part du personnel. Les données acquises sur le terrain nous ont permis de produire des modèles 3D de haute qualité, avec une précision allant de quelques millimètres à quelques centimètres, des six sites archéologiques, y compris les détails et toute l'île », déclare Mattia Crespi.

L'équipe a recueilli les images et coordonnées GPS pour reconstituer le modèle 3D de l'île de Mozia. L'imagerie aérienne fournie par le programme de contenu HxGN a servi de carte de base pour les mesures GNSS. On a utilisé le collecteur de données SIG Leica Zeno 20 avec la Smart Antenne Leica Zeno GG04 plus pour acquérir les positions des points de contrôle au sol. Avec les coordonnées des points de contrôle, l'équipe sur le terrain a pu enregistrer d'autres



informations, telles que des images, des notes et des identifiants, au moyen du logiciel de collecte Leica Zeno Mobile. On a alors exporté les points de contrôle mesurés comme fichiers ASCII pour les utiliser dans le traitement photogrammétrique des images réalisées avec le drone.

Malgré les vents forts, les deux drones ont parfaitement pris les images nécessaires pour le traitement photogrammétrique. Les spécialistes ont accordé une attention particulière aux six zones archéologiques concernées et au littoral, nécessaires pour calculer les projections de niveau de mer. Pour finir, ils ont utilisé HxGN SmartNet pour les corrections RTK requises.

L'équipe a collecté et traité toutes les données spatiales brutes, y compris les images numériques acquises à partir des drones et du sol, les données GNSS avec le logiciel Agisoft, pour créer un modèle 3D de l'ensemble de cette île mythique, ainsi que des sites d'excavation et des fouilles archéologiques.

Le modèle 3D de l'île complète permettra pour la première fois aussi aux experts de l'Institut national de géophysique et de volcanologie, à

Rome, en Italie, d'étudier en détail les effets de l'eustatisme (montée du niveau de la mer) dans toute la zone archéologique.

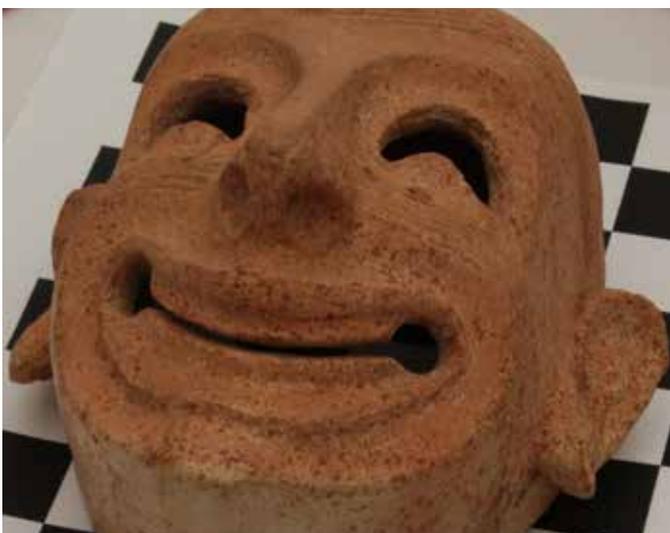
FUSION DE L'ARCHÉOLOGIE ET DE LA GÉOMATIQUE

La collecte, l'analyse et l'interprétation des données géoréférencées sont un domaine de convergence de multiples disciplines. Les bases référencées, cartes et modèles 3D sont la clé pour tous les professionnels de l'archéologie. La documentation du patrimoine culturel peut s'effectuer avec diverses technologies :

- Cartographie mobile 3D
- Gestion de données et gestion de actifs
- Scanner laser 3D
- Photogrammétrique
- Télédétection
- Capteurs aériens et drones
- GNSS
- Détection de réseaux
- Logiciel de mesure
- Cartes dynamiques basées sur le Cloud



« Les nouveaux besoins en matière d'archéologie et les nouvelles solutions méthodologiques et technologiques offertes par la géomatique ont considérablement intensifié l'interaction entre deux disciplines considérées distinctes et éloignées au cours de la dernière décennie », conclut Lorenzo Nigro.



© Fondazione G. Whitaker, Palermo Soprintendenza Regionale BBCCAA di Trapani Sapienza Università di Roma - Missione archeologica a Mozia Prof. Lorenzo Nigro



PROTECTION DES PERSONNES ET DES BIENS AVEC LE LIDAR BATHYMÉTRIQUE

Renata Barradas Gutiérrez

 Cas d'application

Création de modèles précis des lits de rivière au Japon pour faciliter la gestion des risques de catastrophe



Le Japon est un vaste archipel situé le long d'une zone convergente active près de profondes fosses sur le côté Pacifique, et de nombreuses failles et gorges dans la mer du Japon. En raison de sa géographie et de sa topographie complexes, le Japon est l'un des pays les plus exposés à des catastrophes naturelles, telles que la montée du niveau de la mer, les inondations, les séismes et les tsunamis. La croissance démographique, le changement climatique et le développement économique menacent les personnes, les infrastructures et les écosystèmes situés dans les plaines de plusieurs rivières et côtes.

Malgré sa grande exposition aux risques – le pays figure en 17^e position dans le rapport mondial des risques publié en 2016 – le Japon a réduit sa vulnérabilité en adaptant des stratégies de préparation à long terme et en mettant en place des actions pour comprendre sa topographie et son environnement.

La mission de Aero Asahi Corp (AAC) est de protéger les personnes et les biens de tout désastre ou incident au moyen des technologies matérielles et logicielles les plus récentes. Cette entreprise d'aviation, prestataire de services et d'informations spatiales, est conscient du fait que les données doivent diminuer les risques dans l'éventualité de futures catastrophes. Pour faciliter la gestion et la prévention des catastrophes et maintenir des cartes des infrastructures et des propriétés, l'AAC a recours à la cartographie mobile, aux levés aérographiques, ainsi qu'aux levés topographiques et bathymétriques LiDAR.

EN MISSION

Les rivières japonaises, directement placées sous le contrôle du gouvernement, ont une longueur totale d'environ 8 800 kilomètres et sont bordées de forêts abruptes. Le ministère du Territoire, de l'Infrastructure, du Transport et du Tourisme (MLIT) gère et surveille les rivières nippones. Pour surveiller



la déformation du lit de rivière tous les 200 mètres, le MLIT utilisait par le passé un sondeur à ultrasons effectuant des levés de terrain transversaux tous les cinq ans sur les grandes rivières. Pour prévenir les catastrophes et accélérer les travaux de reconstruction, l'AAC fournit à présent des données bathymétriques et topographiques, ainsi que des cartes, au bureau d'administration des rivières du MLIT.

L'AAC collecte les données de façon précise et sûre avec le capteur LiDAR bathymétrique et topographique Leica Chiroptera II à bord d'un hélicoptère couvrant de vastes zones en quelques minutes. La longueur d'onde du proche infrarouge (NIR) pour les données topographiques et la longueur d'onde verte pour les données bathymétriques du Chiroptera II permettent de cartographier et de mesurer la profondeur dans des zones littorales peu profondes, et des plans d'eau douce sur les terres intérieures, par exemple des rivières, des lacs et des plaines inondables environnantes.

« Nous collectons et analysons toutes les données précises pour fournir aux administrations des informations prêtes à l'emploi, telles que des données sur les déformations, les sédiments, les profils transversaux, les érosions, la hauteur des rives. Comme le Chiroptera II combine un LiDAR topographique et bathymétrique, nous pouvons facilement effectuer des mesures de l'eau à la terre. Cela est particulièrement utile lorsque les rivières sont peu profondes », indique le chef des opérations aériennes à l'AAC.

L'AAC a amélioré cette approche par le passé en complétant les données acquises avec le Chiroptera II par une solution interne, un sondeur à ultrasons « Underwater Inspector ». L'équipe a testé cette approche

sur les rivières contrôlées par le gouvernement japonais. Ce levé combiné a aidé l'équipe à créer un nuage de points dense d'excellente qualité, indépendamment de la profondeur de l'eau, de la turbidité, de la couleur, de la température et du pH de la rivière.

L'AVANTAGE DE FIXER LE CAPTEUR LIDAR À UN HÉLICOPTÈRE

Les montagnes couvrent 73 % du pays du soleil levant. Lorsque que l'AAC effectue des levés aériens sur un terrain montagneux, le prestataire fixe le Chiroptera II à l'arrière d'un hélicoptère AS350-B3 avec une antenne GNSS sur la partie supérieure du stabilisateur vertical afin d'obtenir un nuage de points géoréférencé d'une plus haute densité. L'AAC est convaincu que la vitesse variable de l'air, la position de base flexible, le temps de fonctionnement le plus court et la très basse altitude pouvant être survolées avec un hélicoptère, est préférable à un vol plus calme à longue portée et durée étendue tel qu'avec un avion stabilisé.

« Les nuages de points obtenus avec une vitesse de l'air plus lente sont plus denses. Un vol en hélicoptère nous permet de collecter la profondeur de l'eau dans des endroits inaccessibles à un bateau swath et de contrôler l'altitude le long des terrains abrupts japonais », explique Isobe.

NOMBREUSES APPLICATIONS

Les données recueillies avec Chiroptera II permettent de créer de nombreux documents, tels que des surfaces et modèles de terrain numériques, des nuages de points classés, des orthophotos et des masques SIG pour mettre au point des modèles hydrologiques afin d'analyser les flux d'eau, de gérer l'évacuation, de maîtriser les inondations et de faciliter des tâches d'aménagement du territoire. L'équipe d'experts utilise le logiciel Leica LiDAR Survey Studio (LSS) pour comprendre la topographie de la rivière et créer une analyse de risques précise.

Le levé périodique de profils transversaux fourni par l'AAC peut être utilisé pour un vaste champ d'application, y compris :

- la cartographie mobile
- la modélisation et la surveillance de l'environnement
- la visualisation de la déformation du lit des rivières et de la surface sous l'eau
- la détermination de débits
- des contrôles précis du niveau d'eau



PRÉVOIR L'IMPRÉVISIBLE

Pour protéger la population vivant à côté de plans d'eau, les autorités doivent étudier la topographie d'une rivière et son environnement afin de surveiller les changements et prévoir le comportement des surfaces d'eau dans différentes conditions. La bathymétrie LiDAR est une méthode de levé efficace, même dans des zones à risques et des eaux turbides, qui crée des modèles précis des plans d'eau intérieurs et du littoral.

«Les données topographiques obtenues à partir de levés aériens permettent de simuler les inondations et établir des prévisions horaires de la dispersion de l'eau. Les résultats des simulations et cartes sur les infrastructures fournissent des données optimales pour la gestion des crises, comme la population affectée, les voies d'évacuation et les abris. En plus, pendant l'inondation, un traitement stéréo des photos aériennes permet d'analyser le débit en surface et la direction de l'écoulement », conclut Isobe.





COMMENT PROTÉGER AU MIEUX DES STRUCTURES ENTERRÉES

Andrew Allen

Spécial

Exploration d'une approche globale pour protéger les structures souterraines

Les comportements vis-à-vis de la protection des réseaux souterrains changent dans le monde entier. Cela se remarque surtout lorsque nous examinons l'évolution des terminologies utilisées. La substitution du terme *réseau* souterrain par *biens* fait partie des éléments les plus frappants. Lorsque des entreprises et des gouvernements régionaux changent des désignations au profit de termes liés à l'argent, les comportements se transforment. L'argent accroît la conscience et aboutit à la mise en place d'un cadre législatif. Les personnes sont plus attentives lorsque leurs biens sont menacés.

Globalement, la démarche consistant à *localiser des réseaux pour éviter de les endommager* a lentement évolué pour céder la place à la volonté de *gérer des plans précis et fiables des réseaux enterrés*. Des pays leaders, tels que le Royaume-Uni, l'Allemagne et les États-Unis, ont une approche très réglementée et formelle dans ce domaine. L'Allemagne, par exemple, accorde un remboursement public pour chaque localisateur acheté. Mais il existe aussi des zones et des pays où même les entreprises de service publics ignorent où se trouvent les réseaux.

Comment protéger les structures enterrées contre l'endommagement ? Avec les mesures suivantes :

- Assistance gouvernementale adéquate
- Approche globale de l'entrepreneur
- Sensibilisation aux risques
- Meilleur équipement
- Développement des aptitudes de l'utilisateur

Étudions tous ces détails.

ASSISTANCE GOUVERNEMENTALE

En essayant de changer les comportements ou d'introduire un nouveau concept dans un nouveau domaine, nous avons besoin d'être poussés dans la bonne direction, par le biais de la législation, de la réglementation ou d'une orientation gouvernementale. Comme évoqué plus haut, l'Allemagne, le Royaume-Uni et les États-Unis font partie des pays où cette approche est très concluante. Ces trois nations bénéficient d'une aide publique pour la protection de structures enterrées, qui encourage l'achat de l'équipement nécessaire, donne des instructions formelles sur les mesures à prendre avant d'ouvrir le sol ou propose des services facilitant l'identification des réseaux potentiels à proximité du lieu d'excavation. Idéalement, ces trois mesures

devraient être appliquées si nous voulons vraiment protéger les personnes et les biens.

UNE APPROCHE GLOBALE

Certaines grandes entreprises situées dans des pays en voie de développement ont la même approche pour les travaux d'excavation qu'au Royaume-Uni et en Europe, en établissant des standards pour les entrepreneurs locaux. En agissant ainsi, elles :

- introduisent des pratiques de travail sûres
- forment des entrepreneurs locaux à l'équipement
- établissent des méthodes de travail sûres
- sensibilisent aux risques liés à l'excavation.

Donner l'exemple incite les gouvernements à développer et à améliorer la législation dans leurs pays.

SENSIBILISATION AUX RISQUES

Après la législation, la réglementation et l'orientation, nous devons sensibiliser les intervenants aux éléments situés sous terre et aux conséquences d'un manque de connaissance des réseaux souterrains. L'impact d'un dommage avec un réseau n'est pas seulement coûteux en termes d'endommagement de l'équipement, des réseaux ou d'interruption de service, mais peut aussi mettre des vies en péril.

Pour cette raison, la détection avant de creuser doit devenir une pratique standard, là où il y a des câbles enfouis. Ce changement d'attitude sera favorisé par les gouvernements sous l'action des exploitants de réseaux et des autorités de la sécurité publique.

MEILLEUR ÉQUIPEMENT

Le processus de localisation de câbles pour éviter des dommages a peu évolué au cours des dernières décennies. De nombreux fabricants ont élaboré des produits avec des cadrans et des boutons difficiles à manipuler, qui exigent une formation pour la simple mise en marche. Cela peut aboutir à des utilisateurs inexpérimentés, incapables d'utiliser l'équipement lorsqu'il est nécessaire d'explorer le terrain.

Depuis l'introduction des localisateurs automatiques Leica DigiCAT au début des années 2000, Leica Geosystems est l'un des plus grands innovateurs dans la détection de réseaux, simplifiant les chaînes de travail et augmentant les capacités pour analyser la performance des structures en moins de temps.



Le lancement du nouveau localisateur de réseaux Leica DD SMART permet de détecter les réseaux enfouis, d'accéder aux données à distance et de les transférer à un service accessible à de nombreux utilisateurs sur de multiples sites pour gérer les activités sur le chantier. La série de localisateurs de réseaux Leica DD SMART utilise un signal numérique de pointe pour identifier les structures à une plus grande profondeur, de façon plus rapide et plus précise que d'autres systèmes.

AUGMENTATION DES CAPACITÉS DE L'UTILISATEUR

C'est le paramètre clé pour la protection des structures. Les meilleures lois, les meilleurs équipements et la plus grande sensibilisation aux risques ne servent pas à grand chose si l'opérateur ne sait pas utiliser l'équipement. Il ne s'agit pas seulement de s'assurer de la capacité d'utilisation de l'équipement, mais aussi de la capacité à explorer visuellement une zone pour obtenir des indices sur ce qui pourrait se trouver sous le sol. Il s'agit aussi de faire comprendre aux utilisateurs qu'une exploration à la surface du sol n'est pas suffisante, qu'ils doivent continuer la détection pendant tout le creusement. C'est s'assurer qu'ils

savent que le localisateur peut seulement détecter certains câbles sans outil additionnel et que pour être minutieux, il faut utiliser un transmetteur de signal. C'est tout cela, et bien plus, qu'il faut mettre en place. Leica Geosystems propose différents cours allant d'une formation d'une demi-journée à un cours pour géomètres de réseaux de cinq jours.

Assurant une localisation automatique et intégrant des tutoriels vidéo, des alarmes d'utilisation, ainsi que des écrans audio et visuels, les localisateurs de réseaux DD SMART de Leica Geosystems simplifient la détection de réseaux. Mais sans formation formelle à l'utilisation de l'équipement et à la localisation des câbles, les biens et les personnes restent en danger.

Savoir comment utiliser l'équipement et appliquer des connaissances à un environnement d'excavation sont des éléments clés pour trouver et identifier les structures correctement, et bénéficier ainsi d'une bonne sécurité pendant l'excavation.

Chacun des aspects mentionnés plus haut a des avantages, mais c'est leur combinaison qui garantit vraiment la protection des réseaux enterrés.

RÉSERVEZ CETTE DATE

HxGN LIVE 2019

Hexagon's Annual
Digital Solutions Conference

LAS VEGAS
11 - 14 JUIN 2019

hxgnlive.com



VERS DES SOLUTIONS NUMÉRIQUES INTELLIGENTES POUR LE BÂTIMENT

Bernd Möller

Spécial

Fournir des outils efficaces pour rationaliser les opérations et les flux de données dans le BTP

Aujourd'hui, le secteur du BTP est caractérisé par des cycles de construction plus courts, des budgets réduits et de plus grandes attentes en matière de données précises à la demande. Bien que cette situation présente de nombreux défis pour les entrepreneurs, elle offre aussi de grandes opportunités aux entreprises qui souhaitent se démarquer dans un environnement de plus en plus concurrentiel.

Les problèmes de coordination entre les équipes de conception au bureau et les équipes sur le terrain sont courants dans la plupart des projets de construction. La numérisation permet aux professionnels de la construction de voir et de comprendre ce qui manque et est nécessaire sur un chantier. Qu'une entreprise BTP applique activement la modélisation BIM ou cherche seulement à augmenter l'efficacité et la transparence sur le chantier, l'intégration de la capture de données précises "tel que construit", les opérations d'implantation numériques, de même que la détection d'écarts et la documentation l'aideront toujours à atteindre ses objectifs.

Leica Geosystems aide à franchir les obstacles à la numérisation en fournissant des outils efficaces pour le BTP, qui rationalisent le travail sur le site, les opérations et le flux de données entre les équipes au bureau et sur le terrain.

DES FONCTIONS ET ROUTINES INTELLIGENTES QUI STIMULENT LA PRODUCTIVITÉ

La quête de la productivité dynamise la demande de numérisation à tous les niveaux d'utilisateurs et encourage le développement de solutions matérielles et logicielles technologiquement avancées, ainsi que de services intelligents. Pour doper la productivité, Leica Geosystems a créé une nouvelle solution d'implantation de construction qui permet d'atteindre un niveau de vitesse et de précision sans égal, en transportant les plans numériques sur le terrain.

La nouvelle solution iCON pour les implantations de construction offre des composants matériels et logiciels tout-en-un pour toutes les tâches de positionnement et de mesure dans le BTP. Elle est constituée de deux nouvelles stations totales automatiques iCON, la Leica iCR70 et la Leica iCR80, et de la tablette éprouvée Leica iCON CC80, avec une version avancée du logiciel terrain iCON build.

Le pilotage par un seul opérateur des stations totales automatiques iCON apporte des gains de productivité de plus de 50 % par rapport aux méthodes d'implantation traditionnelles. Avec une technologie de pointe de verrouillage sur le prisme, une meilleure portée et une plus grande vitesse de mesure, les environnements difficiles et changeants



ne provoquent plus de perte de cible. En cas d'interruption du verrouillage par des collègues, d'autres professionnels ou un équipement sur un site très fréquenté, le reverrouillage sur le prisme est automatique et rapide.

Associée à une gestion améliorée des tâches et des modèles de conception, la nouvelle fonction d'auto-implantation du logiciel iCON build augmente la productivité lors de phases critiques du processus de construction.

LA NUMÉRISATION EST LA CLÉ

La numérisation dans le BTP a de multiples facettes. De nombreuses personnes, ayant différents objectifs et attentes, sont impliquées dans les travaux. La connexion de parties prenantes clés à une solution intégrée est un élément fondamental pour fusionner en temps réel la conception et la réalité sur le terrain, selon les besoins des intervenants.

La solution d'implantation iCON connecte les différentes parties impliquées au moyen de fonctions de téléassistance pour permettre aux responsables du chantier d'aider ou de conseiller les équipes d'implantation en ligne afin qu'elles appliquent la meilleure solution. La solution cloud Leica ConX permet de coordonner plus facilement et en temps réel les plans et données à jour pour que le bureau et le chantier soient toujours synchronisés avec les toutes dernières données du projet, en vue d'améliorer la productivité et de réduire les reprises et délais.





Complété par le logiciel de bureau Leica iCON prep, la solution d'implantation iCON propose un ensemble d'outils complet pour la préparation, l'édition et la création de rapports.

MEILLEURE MODÉLISATION BIM

Grâce à la numérisation, plus de données de conception complexes sont maintenant accessibles aux équipes de construction sur le terrain. Jusqu'ici, les modèles de conception enrichis par les données étaient trop complexes pour être utilisés comme supports de construction. Réduire l'information numérique au strict minimum pour réaliser l'étape de construction en cours est un facteur d'efficacité clé. Leica Geosystems a supprimé les problèmes de flux de données en rendant les modèles de conception 3D accessibles sur les chantiers.

Là où il fallait auparavant adapter des modèles, les convertir ou ajouter manuellement des points d'implantation, l'équipe du bureau peut à présent transmettre à l'équipe du terrain des modèles 3D au rendu fidèle grâce au logiciel iCON build. Les équipes sur le terrain ont la liberté de choisir des packages à l'aide du filtre simple, mais efficace dans le logiciel de terrain iCON build, ce qui augmente nettement l'efficacité sur le chantier. En raison de sa structure en classes d'objets, telles que des colonnes, des dalles ou des poutres, chaque modèle de conception peut

être simplifié en ignorant les classes non utiles pour le processus d'implantation de construction, par ex. les meubles.

À la différence de solutions alternatives, iCON build ne se base pas sur de simples graphiques de fond pour le contexte et sur des listes de points pré-établies pour l'implantation. Ces derniers multiplient les erreurs (sélections incorrectes) et diminuent la flexibilité (adaptation impossible aux changements de dernière minute de la conception ou des conditions du chantier). iCON build procure une pleine autonomie à l'équipe de terrain en maintenant l'intégrité des détails du modèle de conception numérique. Cette approche offre plus d'autonomie et une grande réactivité par rapport à des changements non prévus sur le chantier. En évoluant dans cette réalité numérique, les entreprises peuvent signaler aux parties prenantes les révisions nécessaires, améliorer la conception et l'implantation finale.

Les services de gestion de données dans les entreprises BTP, par exemple, peuvent escompter des gains d'efficacité et des économies substantiels. En intégrant mieux les processus BIM, il est possible d'identifier des problèmes et risques à un stade précoce de la phase de conception, en coordonnant les données de toutes les parties prenantes du processus de construction.

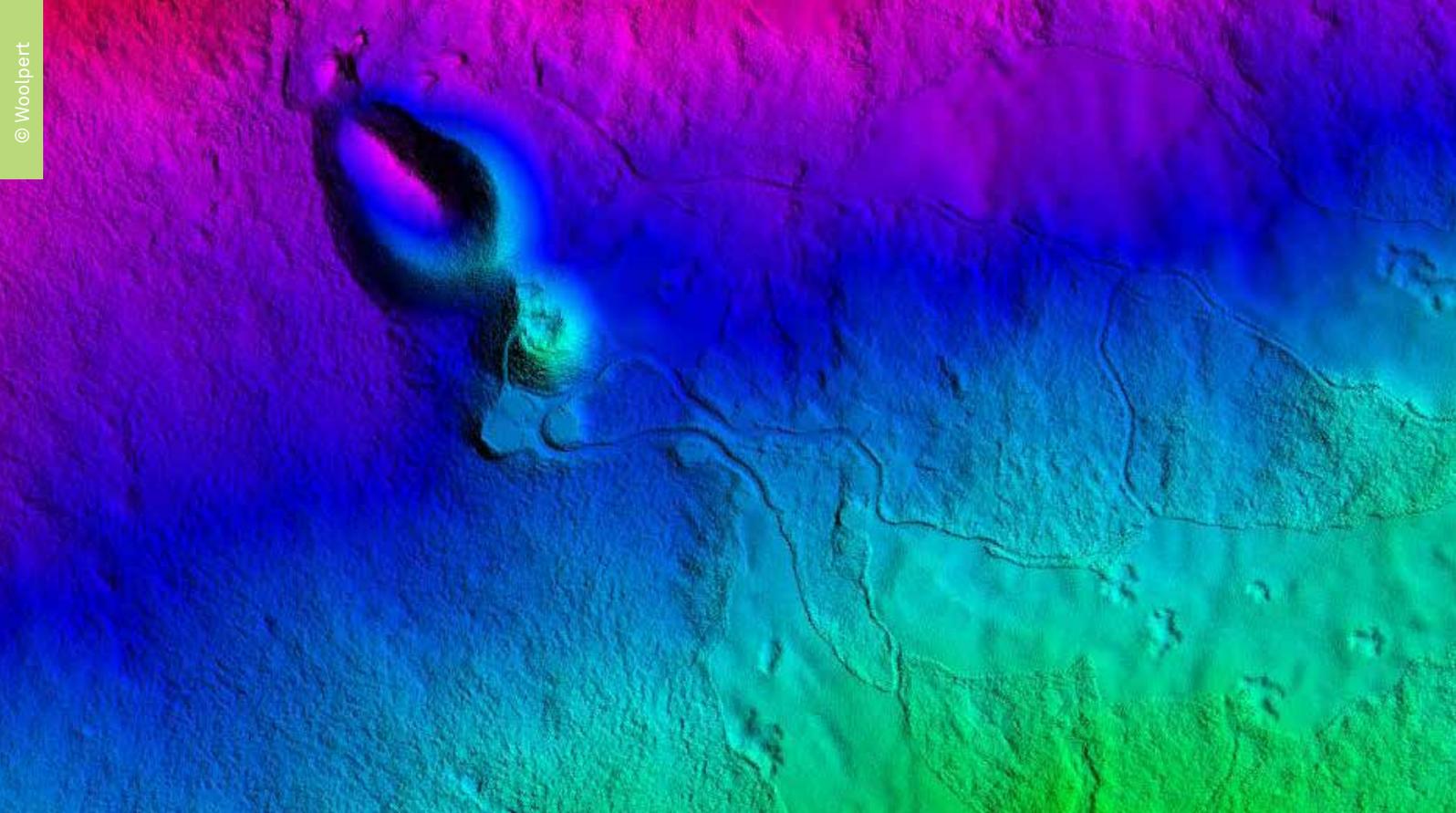
ALOHA L'AÉRIEN

Monica Miller Rodgers



Cas d'application

Cartographie aérienne de Hawaï avec le
Leica SPL100



Végétation tropicale luxuriante. Averses rafraîchissantes. Paysages montagneux pittoresques. Les caractéristiques qui font de l'île de Hawaï un lieu de villégiature idéal donnent aussi du fil à retordre aux cartographes aériens. Woolpert, une société nationale spécialisée dans l'architecture, l'ingénierie et le géospatial, a une très bonne compréhension de ces obstacles. En effectuant approximativement 1 000 missions LiDAR par an sur une superficie d'env. 260 000 km², la société a l'expertise nécessaire pour maîtriser les environnements difficiles et fournir des résultats de qualité.

Affrontant de lourdes canopées de forêts pluviales, des interférences nuageuses et des inégalités de terrain, Woolpert se fie aux avantages du LiDAR dans de telles conditions. Utilisateur traditionnel d'un LiDAR à mode linéaire, comme le capteur aérien Leica ALS80, l'entreprise a eu l'occasion d'utiliser le Leica SPL100, un LiDAR à photon unique. La différence de format était perceptible.

PLUS HAUTE ALTITUDE DE VOL POUR UNE PLUS GRANDE COUVERTURE

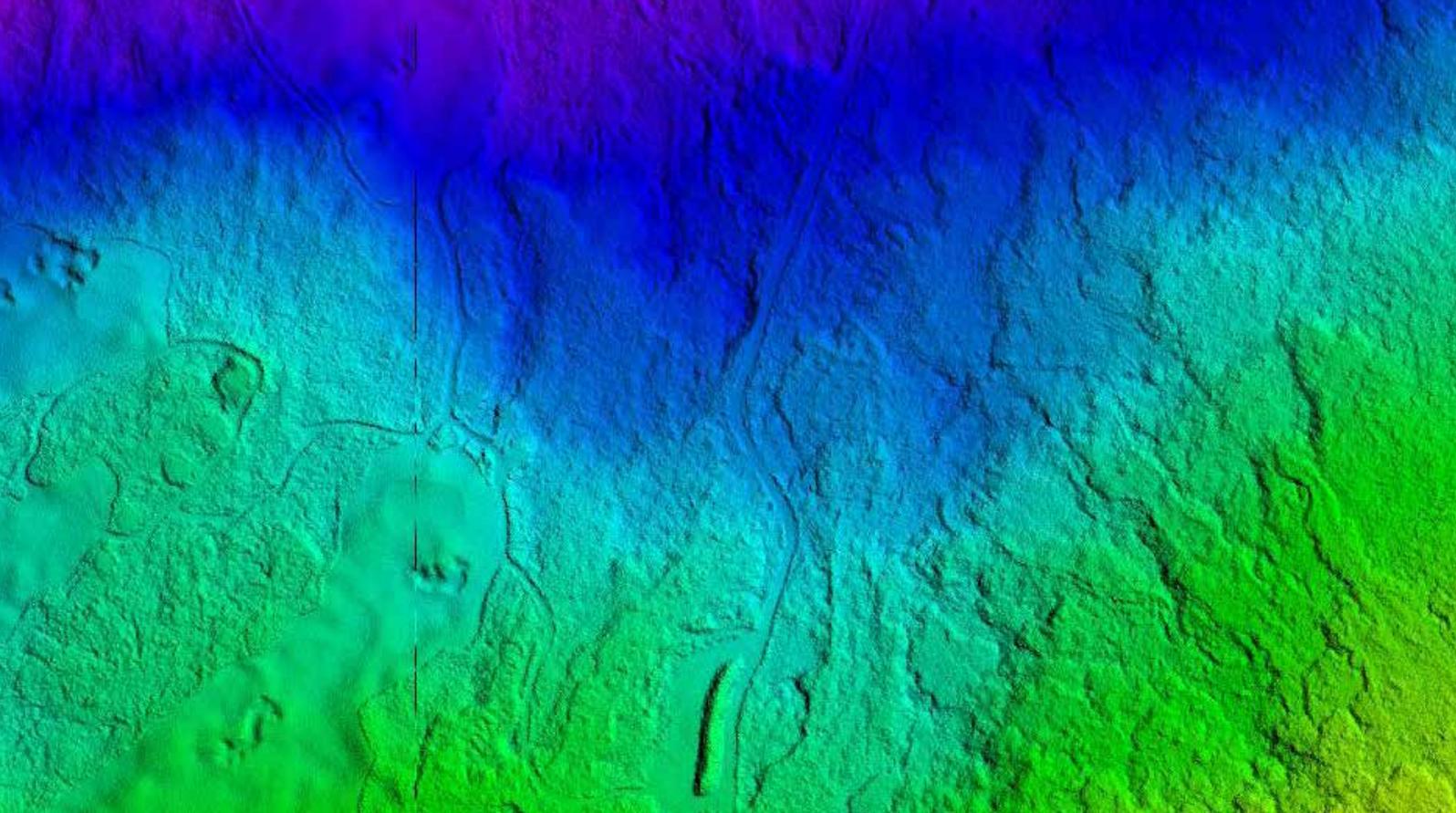
Mandaté par l'Office américain des levés géologiques (USGS) et l'Administration océanique et atmosphérique nationale (NOAA), Woolpert a été chargé de relever toute la topographie de la grande île de Hawaï et le briser de la baie Hilo. Les données seront utilisées pour les applications suivantes :

- Détection de changements
- Planification de construction préliminaire
- Analyse d'inclinaisons
- Étude forestière
- Cartographie hydrologique

La zone relevée couvrait près de 10 404 km², et Woolpert n'avait qu'environ deux mois pour recueillir les données. L'USGS exigeait aussi une qualité de niveau 1 (QL1), le niveau standard pour le programme d'élévation 3D (3DEP), qui requiert entre autres des densités de données de huit points par mètre carré et une précision verticale de 10 centimètres emq. Face à ces contraintes, le SPL100 s'est révélé être la meilleure solution pour le projet.

« Compte tenu des problèmes atmosphériques que nous avons prévus et du délai serré, nous devions avoir la possibilité de voler à haute altitude et de recueillir plus de données en moins de cycles », explique Mike Meiser, chef de projet chez Woolpert. « Du fait des conditions très particulières du terrain et de l'atmosphère dans cette zone, il nous a paru pertinent d'effectuer ce travail avec un LiDAR à photon unique. »

Pour des projets étendus, le SPL100 dépasse le standard QL1 et collecte jusqu'à 30 points par mètre carré en vue de produire des nuages de points de haute densité. L'instrument a également facilité le relevé des jungles denses de Hawaï puisqu'il est spécifiquement conçu



pour pénétrer des obscurations semi-poreuses. Émettant 6 millions d'impulsions laser par seconde et réagissant aux multiples retours de chaque impulsion sortante, Mike Meiser explique que ce capteur a offert des opportunités favorables pour la pénétration de la canopée grâce à la haute densité d'impulsions.

PARTENARIAT TECHNOLOGIQUE

Partenaires de longue date, Woolpert et Leica Geosystems ont travaillé en étroite collaboration pour développer le plan de vol et traiter les données acquises. Pour relever cette grande étendue, l'île a été divisée en cinq zones sur la base de l'élévation du terrain, couvrant une surface de 0 à plus de 3 600 mètres. Une bande de recouvrement de 20 à 50 % entre les lignes de vol avec un espace tampon de 100 mètres autour de chaque zone a garanti une couverture continue de toute l'île.

L'équipe a traité les données LiDAR relevées et l'imagerie quatre bandes dans Leica HxMap, le flux de travail multicapteur unifié de hautes performances. Avec une seule interface utilisateur, on a créé des nuages de points de haute densité une fois par semaine pour les remettre à l'USGS et à la NOAA. Dans le cadre de l'établissement de la carte nationale de l'USGS, les nuages de points seront rendus accessibles au public comme modèles numériques d'élévation standard.

L'étroit partenariat entre les deux entreprises a permis une plus grande implantation du LiDAR

à photon unique dans le secteur, notamment en relation avec la collecte altimétrique.

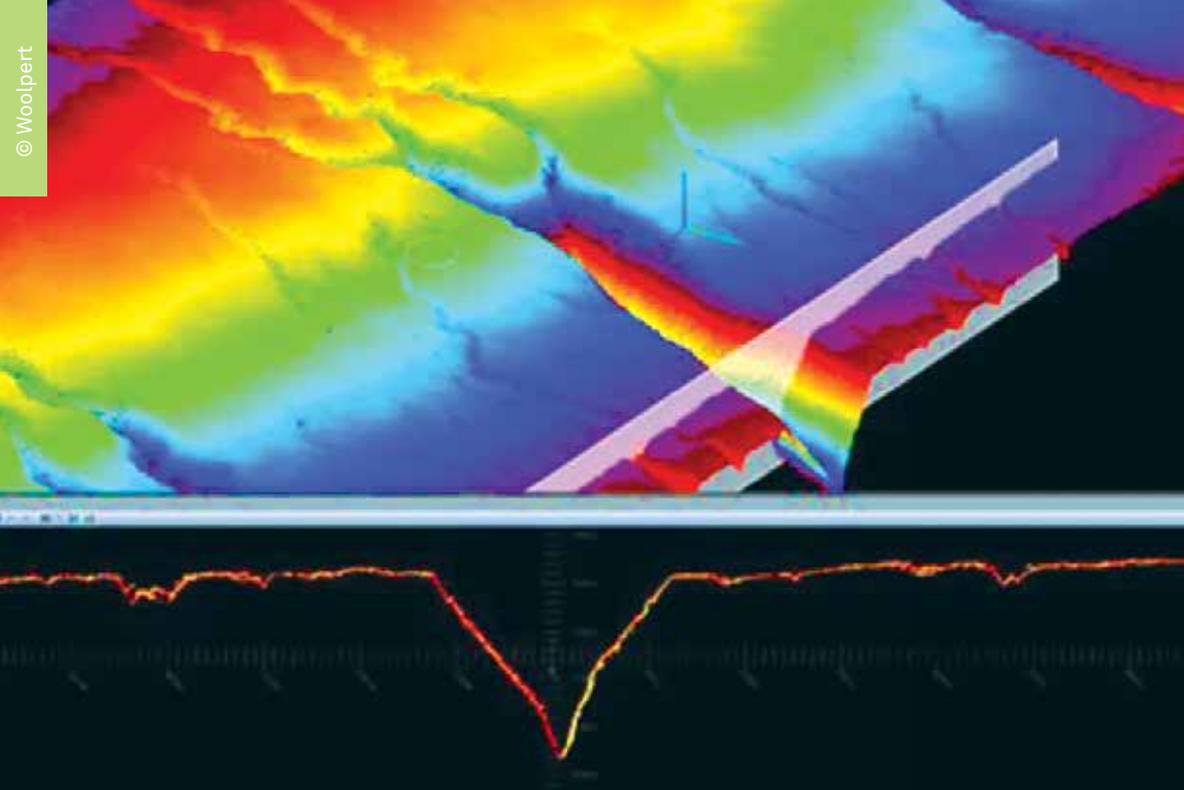
« Leica Geosystems a eu le privilège de travailler sur de nombreuses nouvelles implantations technologiques avec Woolpert au fil des années, et l'utilisation du SPL100 pour cette acquisition de données est une étape majeure dans la maturité de cette technologie au niveau opérationnel comme au niveau du traitement et de la qualité des données », indique Bruce Wald, Division COO Solutions pour contenu géospatial Geosystems. *« C'est le résultat direct d'un effort de développement continu depuis l'introduction initiale de la technologie – le SPL100 remplit l'objectif de fournir une technologie hautement productive, ciblé sur les hautes densités de points et les zones étendues. »*

LA POURSUITE DE LA CAPTURE

L'humidité exceptionnelle enregistrée cet hiver à Hawaï a considérablement affecté les plans de vol et seulement permis de relever 43 % de la surface totale de 10 404 kilomètres carrés. L'acquisition de la zone résiduelle du projet est prévue pour la fin de l'automne 2018.

Avec l'éruption du volcan Kilauea de la grande île d'Hawaï au printemps 2018 et les coulées de lave jusqu'à ce jour, la géographie continue à changer.

« Lorsque vous créez des données de carte, elles sont obsolètes dès que vous les remettez », commente Mike Meiser. *« Lorsque nous y*



retournerons, notre objectif sera d'acquérir le plus possible de données. »

L'équipe de Woolpert a initialement fourni des données de points de contrôle au sol préétablis pour le projet. Pendant la deuxième phase, l'équipe revisitera ces points et les ré-établira si nécessaire.

Continuant à utiliser le SPL100 et HxMap, les experts de Woolpert travaillent déjà avec Leica Geosystems pour réaliser le prochain ensemble de plans de vol et de documents fournis. Les spécialistes s'attendent à boucler ce projet au début de l'année 2019.

« Nous avons des relations étroites avec Leica Geosystems et sommes déjà familiarisés avec les produits. C'est la raison principale du choix du SPL100 pour ce projet », explique Mike Meiser. « Notre connaissance des flux de travail nous ont permis d'être plus efficaces et de fournir des résultats plus rapides. »

Appréciées par les touristes en visite et redoutées par les cartographes aériens, les caractéristiques exceptionnelles de Hawaï font l'objet d'un relevé précis et efficace pour une analyse approfondie. Avec des nuages de points détaillés, de haute densité, les administrations publiques telles que l'USGS et la NOAA peuvent prendre des décisions plus avisées afin de mieux aider les communautés et de fournir des informations essentielles au public.

LA PLUS GRANDE ACQUISITION AVEC UN LIDAR À PHOTON SIMPLE EN AMÉRIQUE DU NORD

Au printemps 2018, l'Office américain des levés (USGS) a approuvé la plus grande acquisition effectuée à ce jour avec un LiDAR à photon unique. Au moyen du Leica SPL100, Woolpert a relevé près de 9 650 kilomètres de l'État du Dakota Sud, aux États-Unis. Les données ont été validées pour une utilisation dans le programme Élévation 3D de l'USGS (3DEP) et seront rendues publiques sur le site Internet des cartes nationales de l'USGS.

Ce projet s'élevant à USD 1 million a bénéficié de gains d'efficacité avec le SPL100. John Gerhard, vice-président et chef de programme chez Woolpert, déclare que le SPL est plus efficace et peut recueillir des données d'un niveau de qualité 1 (QL1) ou des données plus denses à partir d'altitudes plus élevées en comparaison avec un capteur lidar linéaire traditionnel. Pour ce projet, Woolpert a fait intervenir son avion Twin Commander à turbopropulseur, équipé du capteur SPL100.

« Leica Geosystems a développé et fourni le capteur, introduit l'an dernier », explique John Gerhard. « Comme le projet 3DEP et la nécessité de mettre en œuvre des applications de données altimétriques s'étendent, il est vital d'appliquer les outils les plus appropriés pour chaque projet afin de soutenir le mieux possible l'USGS et 3DEP. Leica Geosystems a été une grande ressource pour nous et un excellent partenaire sur de nombreux projets. »

INNOVATIONS TECHNOLOGIQUES POUR LE CONTRÔLE DE MINÉRAI DANS LA MINE COLDCORP PEÑASQUITO

Christian H. Calderón Arteaga

 Cas d'application

Géomodélisation améliorée, routage de matières et ajustement des modèles dans la plus grande mine d'or du Mexique



Situé dans le nord-est de l'État de Zacatecas, Mexique, Peñasquito est le plus grand producteur d'or au Mexique, comprenant deux mines à ciel ouvert, Peñasco et Chile Colorado, qui contiennent de l'or, de l'argent, du plomb et du zinc. L'extraction (décapage) a démarré en 2010 et la production totale en 2011. Les mines à ciel ouvert alimentent toutes deux un concentrateur de sulfure (moulin) et une aire de lixiviation. Peñasquito fait partie de Goldcorp, Inc., et est un gisement polymétallique renfermant de l'or, de l'argent, du zinc et du plomb, extraits comme métaux payables.

NOUVELLE TECHNOLOGIE DE CONTRÔLE DE MINÉRAI

En raison de l'extraction escomptée de minerai de moindre qualité au fil de l'exploitation de la mine, Peñasquito est confronté à un affaiblissement de la production de métaux. L'exigence d'un système de contrôle de minerai pour prédire avec précision l'extraction de minerais est cruciale pour maximiser

l'exploitation du métal à Peñasquito. La possibilité de router avec précision des matières avec le système de contrôle de minerai est, elle, importante pour le succès de la mine. Ces défis ont été relevés avec l'adoption et l'implémentation d'une nouvelle technologie de contrôle de minerai de la division Hexagon Mining.

La solution a optimisé la géomodélisation, le routage des matières et l'ajustement des modèles. L'intégration de la technologie a aussi considérablement amélioré la sélectivité, la performance et la gestion des données en réduisant l'écart entre la planification et l'exécution. Cela a débouché sur une amélioration générale.

Ce projet s'appuie notamment sur la gestion de données de forage, de calculs de modèles et d'interpolations de modèles, ainsi que d'autres tâches relatives à la modélisation. Ce qui est aussi nécessaire, ce sont de nouvelles bases de données de contrôle de minerais pour gérer le routage



des matières, l'exploitation minière quotidienne, l'ajustement des modèles et la communication avec des systèmes tiers dans la mine. La solution implémentée utilise la base de données de trous de dynamitage comme élément primaire, en permettant aussi l'entrée de données de routage de matières pour le système de gestion du parc et sert de source pour la création de divers rapports. Les données du système de contrôle de minerai sont converties en informations facilitant les décisions et les processus d'évaluation dans la mine.

OPTIMISATION DES FLUX DE TRAVAIL

Le processus mis en œuvre par l'équipe de contrôle de Peñasquito pour mettre à jour le modèle de contrôle de minerai présentait un certain nombre de faiblesses : connaissances insuffisantes des étapes intermédiaires par les utilisateurs, nombre excessif d'étapes, possibilité d'effectuer un dépannage en cas d'erreurs du processus. Ces difficultés ont empêché Peñasquito d'appliquer un modèle de contrôle de minerai efficace

adapté aux besoins de la mine. L'équipe souhaitait disposer d'un modèle plus fiable.

L'ancien processus a été remplacé par un plus récent, un flux de travail standardisé qui permet aux utilisateurs de se fier aux résultats et de prendre des décisions avisées avec une plus grande assurance. Au moyen de HxGN MinePlan Operations (anciennement MineSight Axis), un nouveau workflow a été conçu pour le contrôle de minerai chez Peñasquito. Cette procédure prévoit l'utilisation de différents outils pour résoudre les problèmes survenus avec l'ancienne méthode.

« Grâce à cette nouvelle technologie, nous avons augmenté la fiabilité du modèle et donc celle de nos réserves » indique Juan Barrios, contrôleur de minerai chez Peñasquito. *« Nous avons aussi réduit le temps de travail pour traiter un polygone de dynamitage et pouvons maintenant visualiser et rapporter les résultats pratiquement en temps réel. »*



AMÉLIORATION DES PROCESSUS DE CONTRÔLE DE MINÉRAI

La solution mise en place inclut de nouveaux outils pour :

- Gérer le processus de mise à jour du modèle de contrôle de minéral
- Gérer le routage et la progression du polygone
- Rapporter et transmettre les informations nécessaires à tous les consommateurs de la mine
- Effectuer un ajustement des modèles en comparant le modèle d'exploration au modèle de contrôle.

Ces outils présentent une architecture qui permet la mise en œuvre d'un processus pas à pas. Les informations circulent entre les outils si bien que les utilisateurs peuvent rapporter les données nécessaires pour prendre des décisions avisées avec plus d'assurance.

Depuis l'implémentation de cette solution, des améliorations qualitatives, quantitatives et secondaires ont été observées.

Les améliorations qualitatives s'étendent aux domaines suivants :

1. La sécurité des données a été améliorée par l'implémentation de la technologie serveur SQL ;
2. Le processus est maintenant automatisé et effectue des calculs automatiques : nommage automatique de la coupe de contrôle de minéral, ou assignation automatique de matières sur la base des réserves du modèle bloc ;

3. Le processus est auditable. Les résultats sont donc répétables même après une longue période.

4. L'utilisateur peut maintenant interagir avec les données pour prendre des décisions avisées.

Les améliorations quantitatives se rapportent aux points suivants :

1. Le nouveau processus de contrôle de minéral est plus rapide et réduit en moyenne le temps de traitement de 75 % ;
2. Le processus d'ajustement de modèles a été accéléré d'environ 80 %

Les améliorations secondaires quant à elles ont trait aux domaines suivants :

1. Les calculs de densité sont maintenant ajustés entre les modèles d'exploration et les modèles de contrôle de minéral ;
2. Une nouvelle mine a démarré sans paramétrage additionnel du projet ;
3. On a implémenté un nouveau rapport prévisionnel des matières disponibles pour le département de planification ;
4. De nouveaux rapports d'ajustement quotidiens et hebdomadaires sont possibles maintenant et établis par les utilisateurs finaux.

L'intégration du nouveau système de contrôle de minéral du logiciel MinePlan d'Hexagon réduit l'écart entre les conditions réelles et théoriques. Le logiciel aide non seulement à introduire des changements intelligents, mais optimise aussi considérablement le processus de contrôle de minéral.

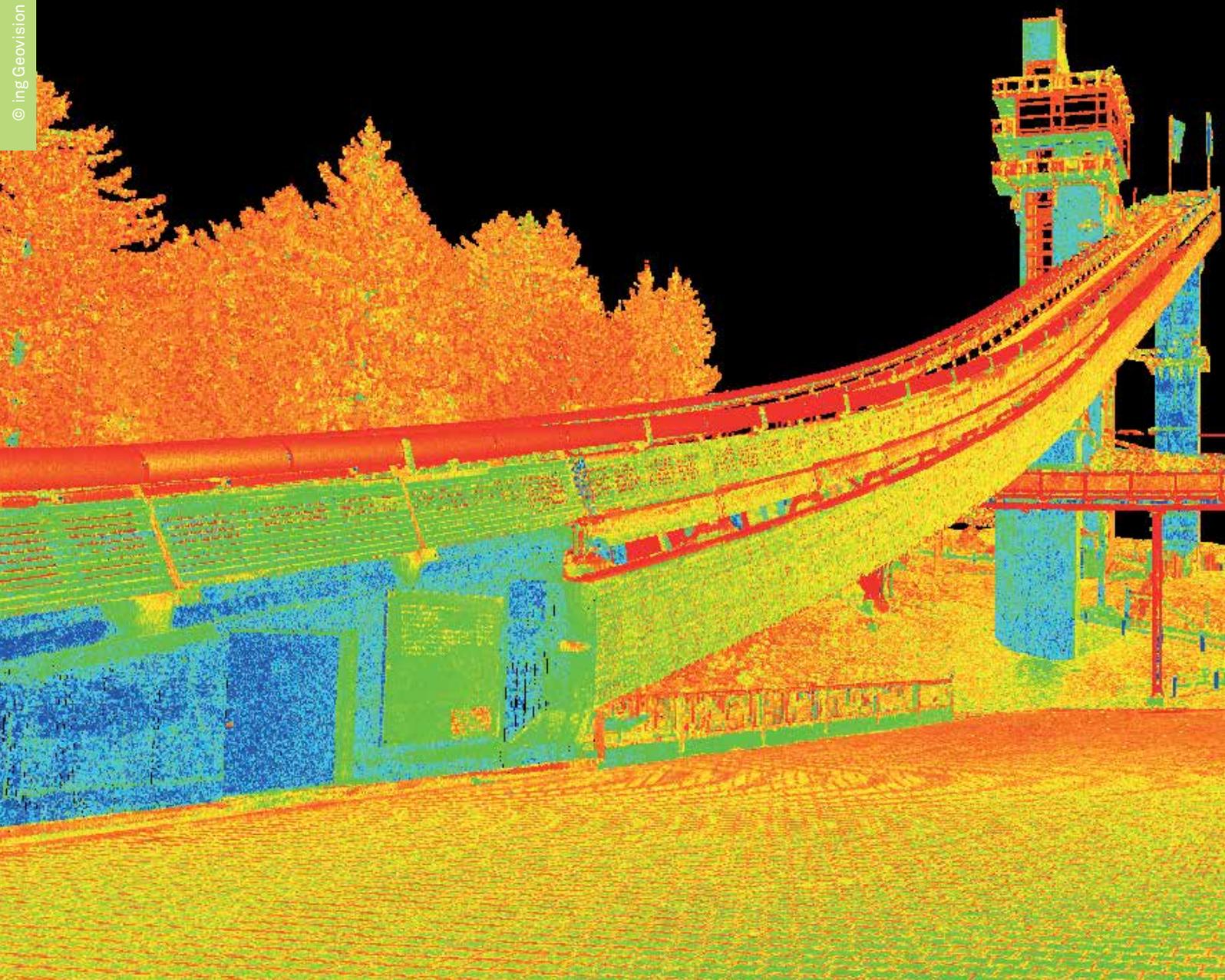
CRÉATION D'UN NOUVEAU TREMPLIN DE SKI

Beate Wesenigk



Cas d'application

Modèle numérique de terrain de l'Audi Arena à Oberstdorf,
Allemagne



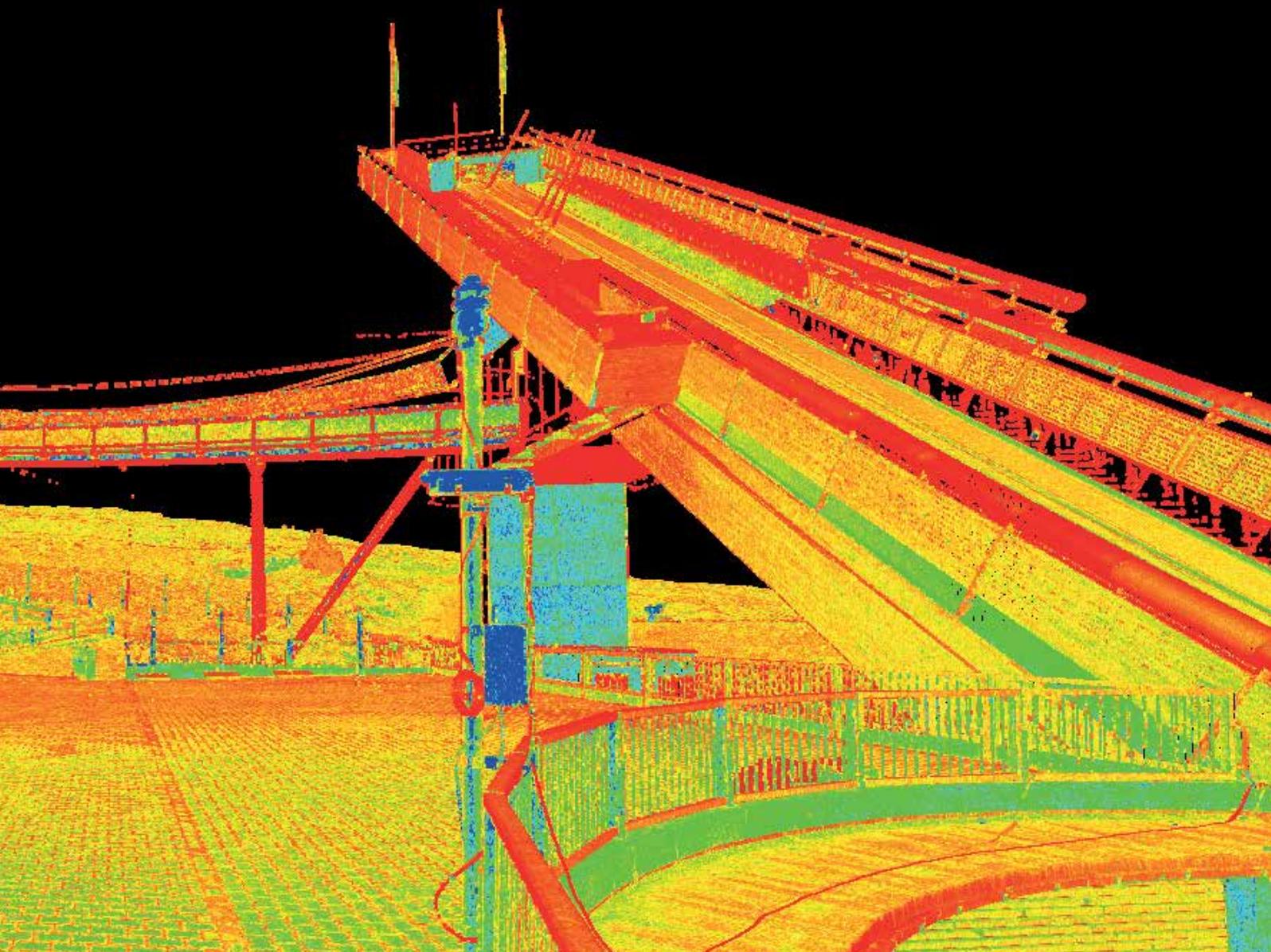
Que ce soit pour les championnats du monde de ski ou pour le tournoi des Quatre Tremplins de la Coupe du monde de ski alpin, la structure de saut à ski Schattenberg à Oberstdorf, en Bavière (Allemagne), est un lieu incontournable pour les compétitions internationales dans ce genre de disciplines. Des travaux de rénovation et de construction sont prévus pour les 53e championnats du monde de ski nordique à Oberstdorf, organisés en 2021. Ce projet inclut une nouvelle structure de saut « Einkehr », dont le nom s'inspire du restaurant « Einkehr-Schwung » faisant face au stade. Ing Geovision a créé un modèle numérique de terrain (MNT) dans le cadre de la planification.

SAUT À SKI À SCHATTENBERG

En 1909, on a construit le premier tremplin de ski près d'Oberstdorf, dans les Alpes allemandes de

l'Allgäu. Située sur un versant ensoleillé, dans un décor magnifique, cette nouvelle structure a suscité un grand engouement après des réticences initiales. Pendant la première année, Bruno Biehler a établi un record avec un saut de 22 mètres, qui l'a amené aux limites de la structure. On a établi des plans pour la création d'un nouveau tremplin au début des années 1920.

Les skieurs ont utilisé pour la première fois le nouveau tremplin Schattenberg le 27 décembre 1925. Il a aujourd'hui 93 ans. Les tremplins et le terrain environnant ont connu plusieurs modifications et extensions. Pour améliorer la piste de saut en vue des 53e championnats du monde de ski nordique en 2021, on rénovera la structure.



LES DÉFIS : ÉTENDUE, ACCESSIBILITÉ ET OBJECTIFS PROPRES

Le cabinet allemand de géomètres ing Geovision a reçu pour mission de créer un MNT nécessaire pour l'établissement des plans du tremplin de ski. La société s'est vue confrontée à plusieurs défis :

1. L'étendue de la zone à relever - environ 270 000 mètres carrés.
2. Certains espaces de ces zones boisées montagneuses sont en outre difficiles d'accès et ne permettent pas l'utilisation d'équipements de topographie terrestres.
3. L'objectif propre de relever toutes les données en un seul jour.

LEVER 38 TERRAINS DE FOOTBALL EN UNE JOURNÉE

L'équipe de géomètres formée de trois personnes a quitté tôt Traunreut pour se rendre à Oberstdorf, munie de différents systèmes topométriques.

ÉTAPE 1 : LA ZONE DES POINTS DE CONTRÔLE

Elle a mesuré la base du levé de terrain avec la Smart Antenne Leica GS16 à partir d'un terrain existant à six points de contrôle. La Smart Antenne GS16 a réduit le problème de l'environnement montagneux constitué de vallées et de forêts, qui ont masqué la réception du signal satellite GNSS.



ÉTAPE 2 : MESURER LES POINTS DE CONTRÔLE, LE PROFIL ET LES BORDS DE LA RIVIÈRE

Pendant la détermination de la zone de points de contrôle, on a établi les cibles pour le scanning et les points de contrôle pour le survol à l'aide de la station totale Leica TS16. Cette station est également intervenue pour lever le profil de la zone boisée. Au total, cette méthode a généré 900 points individuels mesurés presque en totalité sur un terrain très incliné.

ÉTAPE 3 : SCANNING LASER ET PHOTOS PANORAMIQUES

On a utilisé la Leica ScanStation P40 pour scanner la zone avec 36 points de station. Et on a enregistré les scans circulaires avec une résolution de 3 x 3 millimètres à 10 mètres.

« La ScanStation P40 est tout juste restée 3,5 minutes sur chaque point de station et offre l'avantage de rendre les points cibles noirs/blancs disponibles au bureau. Le résultat est un nuage de points très dense constitué d'un total de 2 036 358 871 points individuels. On a également enregistré des images sur 360° en mode HDR pour chaque scan en quelques secondes. Celles-ci sont lues par le logiciel de scanning laser Leica Cyclone

sans traitement additionnel et utilisées pour l'assemblage et le traitement des données », explique Richard Steiglechner, directeur du service de levés chez Ing Geovision.

ÉTAPE 4 : SURVOL

Pour mieux mesurer cette zone étendue et enregistrer les sections inaccessibles avec d'autres méthodes, on a survolé la surface avec un drone Leica Geosystems. L'équipe a créé le plan de vol au moyen du logiciel pris en charge par le drone avant le survol, effectué à l'aide du mode GNSS automatique et couvrant l'ensemble du terrain en pente, de même que tous les obstacles, telles que les tours de saut. Le logiciel a calculé les points de cheminement de la trajectoire de vol souhaitée sur la base de l'altitude de vol, des obstacles et de la précision nécessaire, au moyen des cartes Bing. La caméra fixé au drone a réalisé 643 aérographiques.

Les trois spécialistes d'Ing Geovision, qui sont aussi des alpinistes confirmés, ont relevé les données de 270 000 m² à plus de 4 000 m d'altitude en un jour et ont rangé leurs instruments avant l'aube.

PRÉPARATION DES DONNÉES DE MESURE DES CAPTEURS

Les experts ont chargé les points de contrôle levés et individuels de l'unité GS16 et de la station TS16 dans le système de coordonnées national via un fichier ASCII. Ils ont saisi plus tard les données scan de la P40 et de la MS50 dans le logiciel de scanning Leica Cyclone en vue de l'assemblage. Et ont sélectionné des options additionnelles pour l'importation, telles que le filtrage du nuage de points, pour éliminer des points incorrects indésirables.

« La combinaison de la technologie de filtrage élaborée du logiciel Cyclone et la technique de mesure par impulsion de la ScanStation permettent d'éliminer les pixels dits mélangés, les points flous qui sont générés lorsque le faisceau laser est fractionné sur un bord et une surface située en dessous », indique Steiglechner.

Les experts d'ing Geovision pouvaient aligner automatiquement les images panoramiques sur 360° avec le nuage de points et les couleurs vraies assignées à chaque point scan au moyen de l'option « fixe » du logiciel Cyclone pour transformer les nuages de points de chaque position en un système de coordonnées global au moyen de cibles, de contraintes (nuages de points à géométrie identique dans les sections de recoupement entre deux scans) et de standards de point.

« Les repères des cibles étaient recueillis directement dans Cyclone. Les contraintes de nuage identiques, ou sections, sont automatiquement détectés par le logiciel de traitement de nuages de points 3D. Nous avons pu utiliser une visionneuse pour nous assister en cas de doute », explique Stefan Nawrat, directeur des levés de génie civil pour ing Geovision.

RÉSULTAT : UN MODÈLE NUMÉRIQUE DE TERRAIN CONCLUANT

Après l'édition des données des capteurs individuels, on a importé tous les points individuels et nuages de points du survol dans Cyclone pour les ajouter aux nuages de points déjà assemblés à partir des scans P40 et MS50. Tous les points de cinq instruments topographiques figuraient maintenant dans un seul logiciel. Puis, on a fait un contrôle visuel de la précision planimétrique des nuages de points.

On a ensuite exporté les nuages recueillis, constitués de 2,15 milliards de points, comme projet Leica JetStream, ce qui permettait d'opérer un traitement complémentaire du nuage de points et d'y accéder partout.

« Cette approche réduit le temps de traitement et le risque d'erreurs, puisqu'il n'est pas nécessaire de copier sans arrêt ces données. Elle garantit en outre la disponibilité des mêmes informations précises lors de toutes les étapes de traitement suivantes dans différents programmes, qu'il

s'agisse d'AutoCAD, de MicroStation, de 3D Reshaper ou d'Autodesk Revit », explique Bernd Hafensteiner, directeur général d'ing Geovision.

Pour dessiner la structure de saut à ski dans le programme DAO, on a divisé le nuage de points JetStream à l'aide de plug-ins de nuages de points Leica CloudWorx, simplifiant la reproduction de l'implantation sur la base du nuage de points.

Les spécialistes ont créé le MNT avec 3D Reshaper, un logiciel destiné à la création de contours de terrain et à l'extraction de lignes de sol et de lignes de rupture.

« 3D Reshaper purge le nuage de points et crée un groupe de nuages contenant uniquement les points au sol, et cela en tout juste 30 secondes. Ses paramétrages étendus ont assuré des résultats précis à notre équipe », observe Markus Prechtel, directeur des vols topométriques chez ing Geovision.

On a transféré à l'entrepreneur, au format DXF, le MNT généré avec 3D Reshaper. Pour donner aux professionnels accès aux nuages de points dans un navigateur, on a créé une zone protégée par mot de passe sur le serveur Leica TruView Enterprise de la société.

Pour planifier le nouveau tremplin « Einkehr » dans l'Audi Arena à Oberstdorf, il fallait que le nuage de points soit précis et le MNT complet. À l'aide de la technologie de Leica Geosystems, l'équipe ing Geovision a établi les meilleures bases pour l'exploitation de la structure de saut à ski Schattenberg pendant les 93 prochaines années, voire plus.





INFRASTRUCTURE AMÉLIORÉE AVEC UN GUIDAGE D'ENGINS AUTOMATISÉ

Karina Lumholt

 Cas d'application

Transformation d'une zone de résidences secondaires en zone de résidences principales grâce au guidage d'engins en Suède



La municipalité suédoise de Värmdö, située à environ 25 kilomètres au nord-est de Stockholm, est une zone résidentielle très attrayante, proche de l'archipel et à seulement 20 minutes de la capitale. La municipalité compte un grand nombre de résidences d'été actuellement transformées en résidences permanentes et doit mettre en place une infrastructure pour augmenter l'alimentation en eau potable et l'évacuation, établir le haut débit et de meilleures routes.

La municipalité de Värmdö a chargé l'entrepreneur Frentab AB des travaux à Skeviksstrand. Le projet doit être bouclé d'ici la fin 2018. Frentab AB est une société familiale fondée il y a 30 ans et spécialisée dans la construction de bâtiments et les infrastructures. Parmi ses projets figurent des zones résidentielles comme Skeviksstrand, où les travaux doivent être réalisés dans le respect de la nature et des résidents. Il s'agit d'un projet représentatif, s'appuyant sur une technologie de guidage d'engins.

LE LIEN ENTRE LE BUREAU ET LES ENGIN

Jonas Isaksson travaille comme responsable de volume au bureau à Gustavsberg, en Suède. Il utilise Leica ConX pour suivre les engins, gérer les 15 excavateurs actifs sur le chantier et assigner des modèles de référence, ainsi que

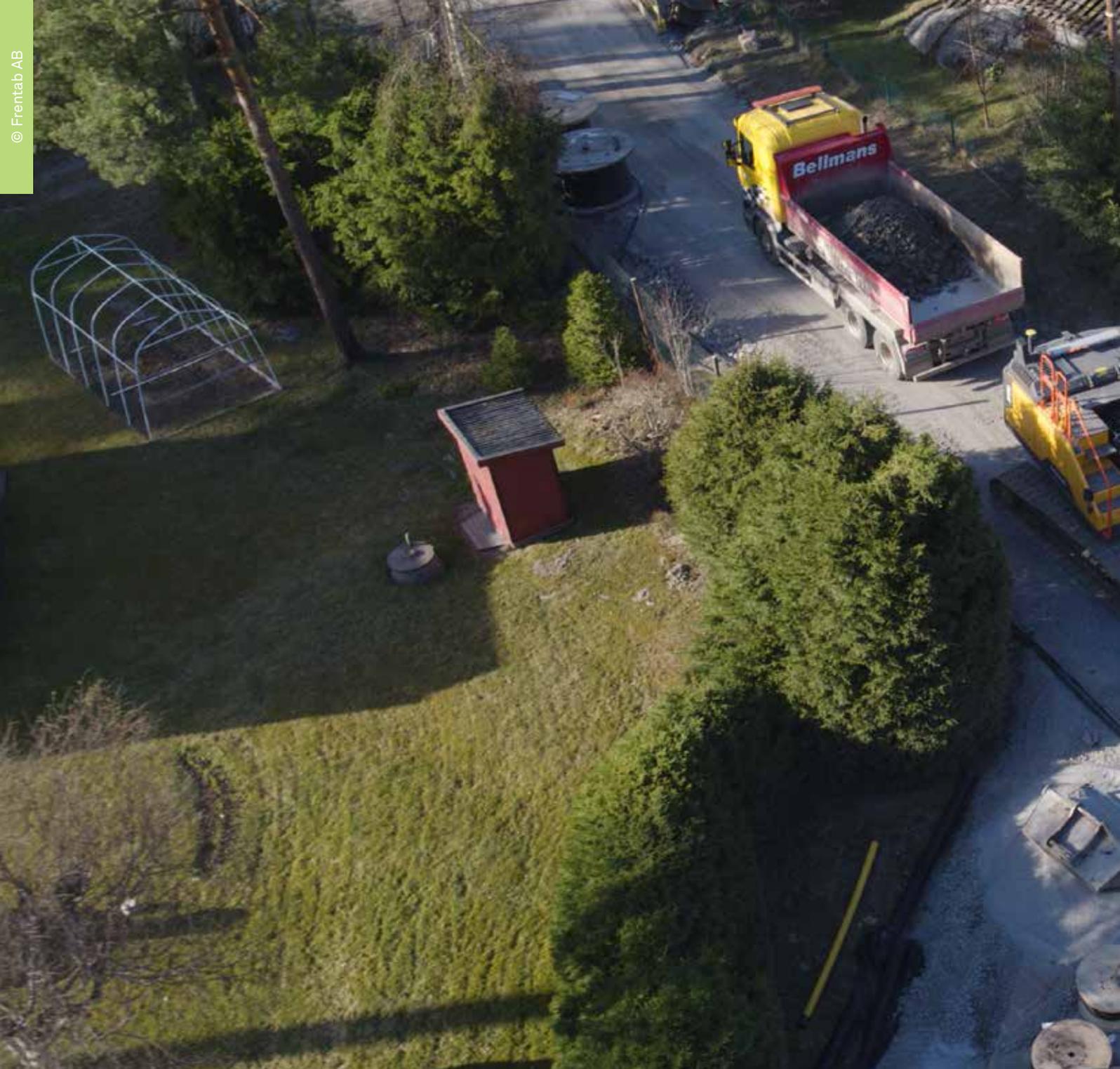
des fichiers de localisation aux engins. Jonas Isaksson utilise aussi Leica ConX pour une documentation en l'état à partir des engins pour communiquer à distance avec les conducteurs.

UTILISATION DE LA FONCTION IXE COPILOT POUR LA FINITION

Le conducteur Bertil Jakobsson travaille sur le site depuis 15 mois en creusant des tranchées d'une profondeur de 60 cm pour la pose des conduites d'eau et des égouts, des câbles électriques et des lignes haut débit. Bertil est surnommé « Berra », une pratique courante parmi les conducteurs d'engins, et son nom est même imprimé sur la cabine de son excavateur, un modèle Volvo EC250EL.

Bertil Jakobsson utilise la solution de guidage d'excavateur Leica iCON iXE 3D en permanence. « Sans guidage d'engin, j'avancerais à l'aveuglette », indique Bertil Jakobsson. « Je ne suis plus dépendant d'un géomètre pour faire mon travail. Par le passé, je devais attendre l'arrivée d'un géomètre sur le chantier. Aujourd'hui, je peux tout faire moi-même. »

Bertil Jakobsson est l'un des premiers conducteurs d'engin au monde à utiliser le système Leica iXE3 CoPilot. Cette première solution automatisée pour godets pivotants basculants à l'échelle mondiale automatise la fonction d'inclinaison sur les excavateurs munie



d'un godet pivotant-basculant. Cette technologie simplifie la mise en œuvre du godet pivotant basculant, diminue la fatigue des conducteurs et permet à des professionnels comme Berra d'obtenir la bonne pente.

« J'ai travaillé sur un grand projet à Tollare qui consistait à niveler de grandes surfaces. Le logiciel iXE3 CoPilot était une grande aide parce que je ne ressentais pas de fatigue et que j'obtenais le bon niveau plus rapidement. Ici, à Värmdö, j'utilise la fonction iXE3 CoPilot pour créer la couche finale avant l'intervention de la

niveleuse. L'avantage réside dans le fait que je n'ai pas besoin de regarder sans arrêt le panneau de commande. Il faut juste que j'enfonçe le bouton d'automatisation du joystick. Cela rend mon travail plus simple et plus rapide », ajoute Bertil Jakobsson.

UTILISATION D'UN GUIDAGE D'ENGIN 2D À PROXIMITÉ DE LA NATURE

Les zones constituées de plusieurs bâtiments et d'arbres hauts sont susceptibles de provoquer



des pertes de signal GNSS, ce qui rend alors l'utilisation de la solution de guidage d'engin 3D temporairement impossible. En cas de perte de la couverture GNSS, Bertil Jakobsson commute sur le mode 2D et un géomètre doit établir les points de référence. « *Le problème actuel est qu'il n'y a souvent pas de plan B comme celui-ci, parce qu'il n'y a plus de géomètres prêts à intervenir dans un tel cas. Je dois donc attendre* », explique Bertil Jakobsson.

Alternativement, Bertil Jakobsson peut déplacer l'excavateur à un meilleur endroit, avec une

meilleure couverture GNSS et utiliser l'engin pour établir un point de référence et travailler même sur des points morts.

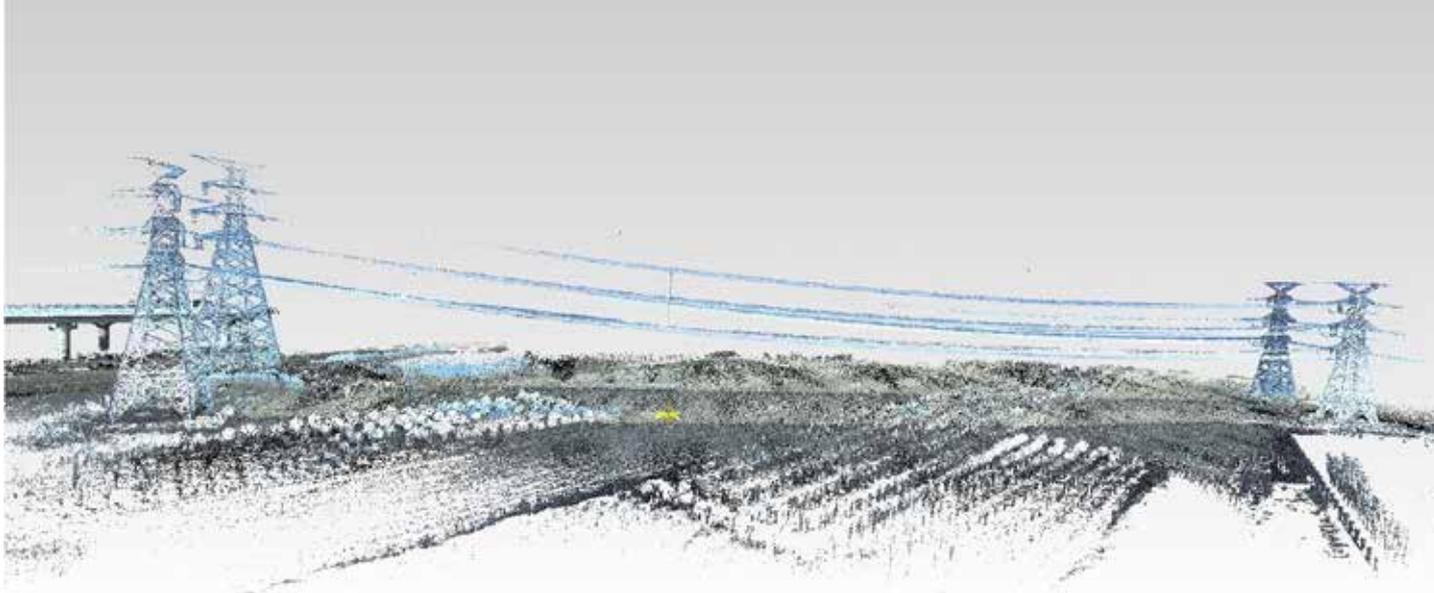
« *La flexibilité de la solution de guidage d'engin et la possibilité de commuter entre les modes 3D et 2D est un grand avantage pour nous lorsque nous traitons de tels projets* », conclut Bertil Jakobsson.

RELEVÉ DE RAILS À TRÈS GRANDE VITESSE EN CHINE

Jing-long.Xie

 Cas d'application

Relevé ferroviaire avec un système de cartographie mobile
3D portable en Chine



Le rail à très grande vitesse (HSR) en Chine a connu un développement fulgurant au cours des dernières années. Réunissant près de deux tiers de l'infrastructure HSR mondiale, soit plus de 25 000 kilomètres en 2017, la Chine possède à présent le plus grand réseau HSR au monde. Le réseau HSR le plus long et le plus sollicité au monde s'appuie sur une technologie topométrique leader pour maintenir la Chine mobile.

Il est indispensable de lever les rails pour les concevoir, les réaliser et les entretenir. China Railway Design Corporation (CRDC), une grande société conseil de levés et de conception, a mesuré et conçu plus de 40 000 km de rails, y compris les 7 500 km du réseau HSR. Le levé et la cartographie de cette grande zone ferroviaire constitue un défi pour les géomètres et les ingénieurs. Pour les maîtriser, les spécialistes CRDC s'appuient sur le système de cartographie mobile 3D portable Leica Pegasus:Backpack, avec lequel ils relèvent les voies ferrées.

LEVÉ À SHENYANG, EN CHINE

Unique en son genre, la plateforme portable de capture de la réalité a révolutionné les méthodes de levé classiques de CRDC. Munie de deux scanners LiDAR du Pegasus:Backpack et de cinq caméras dynamiques, l'équipe améliore l'efficacité en générant un modèle de nuage de points 3D précis, colorisé et entièrement assemblé de l'environnement ferroviaire, même dans les zones inaccessibles au GNSS, grâce la technologie de position Localisation et cartographie simultanées (SLAM), intégrée dans le système de capture de la réalité.

L'opérateur chargé de collecter les données a allumé le Pegasus:Backpack et l'a connecté à la tablette pour visualiser en temps réel l'acquisition de données, les images, les unités LiDAR et l'intensité du signal GNSS. Sans utiliser des cibles, les géomètres de CRDC se sont déplacés à pied et à vélo le long des rails Shenyang en collectant un nuage de points 3D dense et des images nettes sans devoir se soucier de la couverture GNSS. Une personne a transporté le Pegasus:Backpack ergonomique et ultra léger et a relevé la section prévue en une heure, en recueillant des données à l'intérieur des tunnels et à l'extérieur.

« Le Pegasus:Backpack est un outil de mesure très performant. Je pense que cela encouragera l'application de nouvelles méthodes de mesure dans un proche avenir », déclare Chun-xi Xie, responsable du service Levés ferroviaires chez CRDC.

AU-DELÀ DU MATÉRIEL

La technologie efficace qui accroît la productivité ne se résume pas au matériel ou à l'intégration du capteur. Le flux de travail logiciel et la vitesse de traitement sont des paramètres tout aussi importants. Les topographes CRDC pouvaient visualiser en temps réel les données acquises pour décider si des couches d'information additionnelles étaient nécessaires avant de quitter le site.

Une fois toutes les données collectées, les spécialistes ont importé les nuages de points 3D géoréférencés avec des images panoramiques dans Leica Pegasus:MapFactory pour extraire les coordonnées et caractéristiques pour diverses applications de rails, notamment pour :

- La production de modèles topographiques et de plans de la zone
- L'établissement du plan 2D d'un viaduc ferroviaire dans AutoCAD
- La détermination de la hauteur et des dimensions des tours de haute tension à côté des rails
- La mesure de la largeur et des caractéristiques du canal d'écoulement sous la voie ferrée
- L'extraction des coordonnées des poteaux électriques ferroviaires
- La création de modèles en l'état des voies ferrées.

L'activité clé de CRDC couvre la planification, le levé et la conception, le conseil d'ingénierie et la gestion de projets ferroviaires. La procédure de la solution Pegasus:Backpack remplit entièrement les exigences de CRDC en matière de précision et d'efficacité pour les levés ferroviaires préliminaires, en réduisant les temps de traitement, les coûts et en s'avérant quatre fois plus efficace que des méthodes de levé classiques.

OPTIMISATION DES OPÉRATIONS À TRAVERS L'INNOVATION NUMÉRIQUE

Penny Boviatsou

 Profil de client

Utilisation de technologies numériques pour simplifier et faciliter l'acquisition de données en France

La révolution numérique est arrivée et elle investira chaque secteur. La technologie a changé la manière dont les géomètres, ingénieurs et professionnels du BTP travaillent, en redéfinissant la façon de procéder.

e-Cassini est une startup fondée en mars 2017 par Patrick Maïore, un géomètre ayant 25 ans d'expérience sur le terrain. C'est le résultat d'une longue réflexion sur la révolution numérique et son impact sur les métiers techniques et le marché concernés. La solution e-Cassini répond aux défis tels que la modélisation des données du bâtiment (BIM), la transition énergétique et la ville intelligente.

L'objectif de l'entreprise est de simplifier la gestion quotidienne de l'espace (domaine public, bâtiments, etc.), de faciliter la production de tous types de plans (plans de rues, de façades et de réseaux, intérieurs, etc.) et de fournir des données géoréférencées et des données SIG (système d'information géographique) grâce aux opportunités offertes par les technologies numériques.

Pour atteindre cet objectif, e-Cassini utilise la technologie Leica Geosystems dans le cadre de ses projets de documentation intérieure et extérieure. Sa gamme d'équipements englobe des systèmes comme le Leica Pegasus:Backpack, le BLK360, des stations totales et logiciels de Leica Geosystems.

« Les solutions Leica Geosystems réalisent une documentation complète d'un bâtiment, avec un niveau de précision qui remplit et dépasse les attentes de nos clients », explique Patrick Maïore.

La dénomination « e-Cassini » s'inspire de la carte Cassini, la première carte topographique du Royaume de France dessinée à échelle. Créée par la famille de cartographes Cassini entre 1756 et 1815, cette carte était vraiment innovante et constituait une avancée technologique majeure à l'époque de sa création.

INNOVANTE

Aujourd'hui, la plateforme e-Cassini rend tout le domaine public accessible sous forme de nuage de points 3D d'une précision centimétrique. Ce nuage de points est obtenu au moyen d'une technique de levé performante qui combine des technologies de télédétection par laser (LiDAR) et des techniques topométriques.

La plateforme propose aussi des outils pour identifier et gérer le domaine public en ligne, ainsi que des outils pour la gestion en ligne des structures construites. Sa conception collaborative et la garantie de données mises à jour en font un outil révolutionnaire.

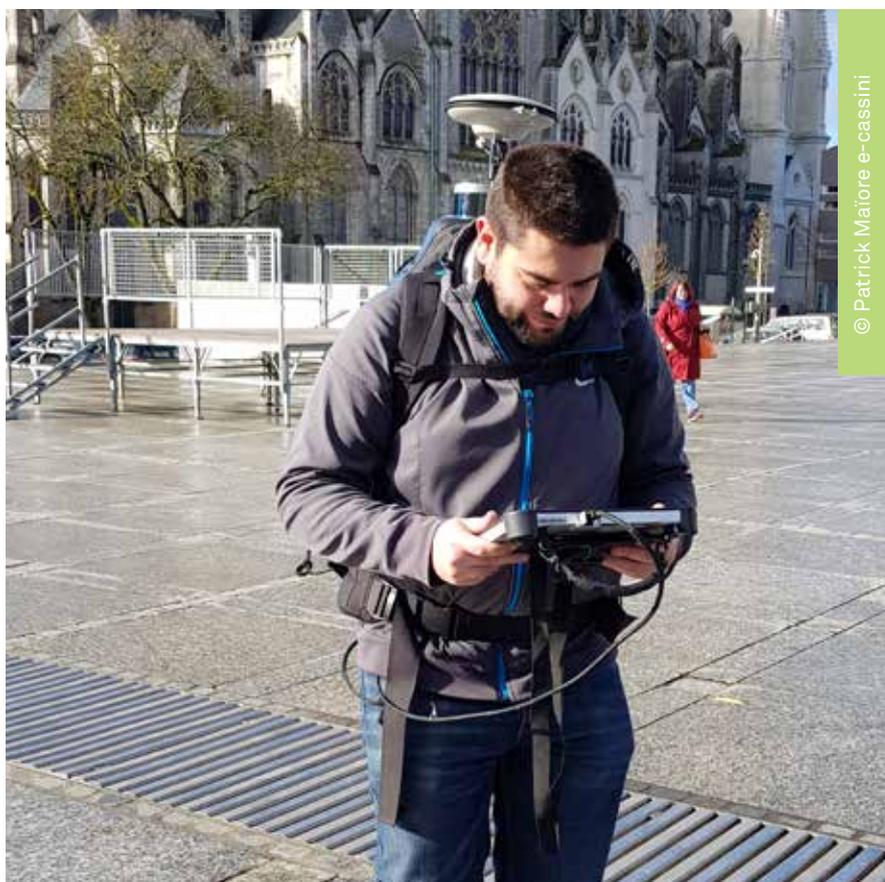


Les caractéristiques graphiques et données SIG fournies par la plateforme aident à gérer :

- Les routes : marquages et panneaux de signalisation routière, nature et qualité de la surface, maintenance
- Espaces verts
- Réseaux ou éléments de réseau visibles : eau potable, sanitaire, éclairage extérieur, téléphonie et câbles
- Zones à risque d'inondation
- Plans : plans de détection de réseau, plans de rues classiques et simplifiés, plans de façades, etc.
- Modèles de données SIG
- Urbanisme
- Plan d'urbanisme 3D local
- Conception des projets urbanistes.

« Les bénéficiaires de la plateforme sont nombreux : le gain de temps, la réduction des déplacements, les économies d'argent et logistiques en sont quelques-uns », indique Patrick Maiore. « Le fait d'avoir un partenaire technologique comme Leica Geosystems garantit la qualité que nous exigeons pour le traitement de nos projets. »

Avec la plateforme e-Cassini, les municipalités et communautés de communes disposent d'un



© Patrick Maiore e-cassini



© Patrick Maïore e-cassini

outil en ligne pour la gestion quotidienne du domaine public et pour simplifier la création de tous types de plans, de géodonnées et de données SIG. On peut exporter les données générées et les enregistrer sur le cloud, où elles sont accessibles à tous les abonnés, qui peuvent les implémenter.

« Notre plateforme facilite la collaboration entre les membres de l'équipe et l'utilisabilité des données ; les informations entrées dans le cloud e-Cassini sont accessibles à tous les utilisateurs, partout et à tout moment », note Patrick Maïore.

TRAITEMENT DE NOMBREUX PROJETS

e-CASSINI contribue à gérer l'espace public :

- **Routes** : cartographie de routes, plans de détection de réseaux, plans de réseaux, profils longitudinaux, profils en travers, gestion de la signalisation horizontale (plans et SIG), gestion de la signalisation verticale (plans et SIG), gestion de la nature et de la qualité des revêtements (cartes et SIG), travaux quantitatifs (surfaces, linéaires, etc.), mises à jour suivant le travail par scan et intégration dans le référentiel e-Cassini
- **Espaces verts** : cartes, linéaires, surfaces, gestion SIG, gestion des parcs, des cimetières, mises à jour suivant le travail par scan et intégration dans le référentiel e-Cassini
- **Réseaux** : intégration des plans de rétablissement de réseaux, définition des plans de réseaux dans e-Cassini, éclairage extérieur, gestion des égouts et de l'eau de pluie, installations électriques, de gaz, réseaux d'air, mise à jour en temps réel des données SIG réseau.

- **Maîtrise** : conception des routes, calculs de travaux de terrassement, calculs de droits de passage, routes, réseaux, divers (VRD)

La plateforme e-Cassini est également utilisée pour gérer l'espace privé :

1. Capture d'« informations en l'état »

On scanne la partie intérieure du bâtiment avec la technologie HDS, niveau par niveau. Et on relève l'extérieur du bâtiment avec le système HDS ou le Pegasus:Backpack. Les nuages de points sont générés en couleur ou en noir et blanc. Les fichiers résultants sont assemblés.

2. Levé un bâtiment en construction, à chaque phase

On relève le bâtiment avec un scanner fixe à chaque niveau : éléments structurels, toit, infrastructures techniques, façades, réseaux et conduits techniques à leur emplacement exact, cloisons et pièces finies.

On capture les installations extérieures après l'achèvement du bâtiment. On charge les fichiers obtenus sur la plateforme par phase et type d'acquisition. Ainsi, le bâtiment est détaillé dans toute la complexité de sa construction.

Pour l'acquisition de données extérieures, on utilise un Pegasus:Backpack avec le mode GNSS et SLAM. En fonction de la précision de la trajectoire, l'acquisition s'effectue avec des points de contrôle



© Patrick Maïore e-cassini



au sol. Le nombre de ces points dépend de la précision finale exigée. e-Cassini a développé une méthode pour obtenir une précision absolue de ± 4 cm en x, y, z.

L'acquisition de données intérieures s'appuie sur une Leica ScanStation P20 ou un BLK360, avec la possibilité d'utiliser le Pegasus:Backpack en fonction des dimensions du bâtiment et de la précision finale nécessaire. Pour les mises à jour, e-Cassini se sert du BLK360.

Pour le scanning fixe, les données sont assemblées avec Cyclone REGISTER. Pour le scanning dynamique, l'entreprise utilise la suite logicielle Pegasus Manager afin d'obtenir un nuage de points assemblé d'une précision centimétrique.

e-Cassini charge les données assemblées dans le Cloud. Après le chargement, les données sont prêtes à être exploitées avec les différents modules e-Cassini.

« Choisir un partenaire technologique pour l'activité peut être une décision cruciale », indique Patrick Maïore. « La technologie de Leica Geosystems contribue au développement et la rentabilité de notre entreprise. »



LOCALISATION D'ANCIENS PÉTROGLYPHES DANS LES MONTAGNES DU KIRGHIZISTAN

Penny Boviatsou



Cas d'application

La technologie GNSS innovante de Hexagon Geosystems transforme l'archéologie au Kirghizistan

Pendant des milliers d'années, l'humanité a laissé ses empreintes dans son environnement sous forme de pétroglyphes, des images gravées dans les protubérances rocheuses, initialement avec des outils en pierre, puis avec des instruments métalliques. Souvent réalisés sur une période de plusieurs millénaires à un endroit bien précis, ces illustrations antiques ont une importance historique. Ainsi, les sites de pétroglyphes peuvent être considérés comme des livres d'histoire en plein air, faits en pierre.

À cet égard, les pétroglyphes sont un complément important des données archéologiques recueillies sur les sites de sépultures. Au sens plus large, les pétroglyphes tendent à renseigner sur les rites funéraires, les normes sociales et la culture matérielle. Ils relatent des événements de la vie et les idées mythiques associées.

Même si l'on en trouve sur les cinq continents, les massifs montagneux de l'Asie centrale, de la Sibérie du Sud et de la Mongolie de l'Ouest recensent un nombre particulièrement élevé de sites datant de l'âge du bronze, l'âge de fer et la période Turque. Dans ce domaine, le site de Saimaluu Tash au Kirghizistan est l'un des plus grands et des plus hauts. Il se trouve dans la partie orientale de la chaîne Fergana, à quelque 115 kilomètres au nord-est de la ville d'Osh.

En raison de l'altitude du site de Saimaluu Tash, qui va de 2 860 à 3 350 mètres, ce lieu est recouvert de neige 11 mois sur 12 et seulement accessible entre la mi-juillet et la mi-août. En 2017, Esri, un leader de marché mondial dans les systèmes d'information géographique (GIS), a aidé une équipe mixte de scientifiques locaux et internationaux à relever les défis liés aux travaux de recherche. Hexagon Geosystems a participé aux efforts en fournissant une technologie GNSS à la pointe du progrès.

« La technologie d'Hexagon Geosystems a facilité la collecte de données. Son haut niveau de précision et d'efficacité a dépassé nos attentes pour ce projet exigeant », explique Matthias Schenker, CTO chez Esri Suisse. « La prise en charge directe de la Smart Antenne Leica GG04 par Collector for ArcGIS a vraiment facilité l'intégration de la collecte de données dans nos processus. »

REDÉCOUVRIR L'HISTOIRE

Le topographe militaire Nikolai G. Kludov a officiellement redécouvert Saimaluu Tash –

signifiant « pierres comportant des dessins » en kirghize – en 1902. Mais plus de quatre décennies allaient s'écouler avant que SM. Zima et Alexander N. Bernshtam ne viennent réaliser des expéditions ici, respectivement en 1946 et 1950. Au cours des décennies qui ont suivi ces premiers voyages, on a effectué des travaux sporadiques jusqu'au début des années 2000.

L'objectif des chercheurs de l'expédition la plus récente était de réaliser un levé complet, de photographier et de cartographier le site en vue de produire une monographie et des cartes 3D interactives.

L'expédition était formée des membres suivants :

1. Trois archéologues et experts en pétroglyphes
2. Deux spécialistes du SIG
3. Une équipe d'assistance locale.

Leur objectif était d'établir des ensembles thématiques de pétroglyphes dans certains espaces. En outre, l'équipe espérait identifier ce qui semblait être les traces de neuf sites funéraires antiques et lieux d'implantation sur l'imagerie satellite caractérisée par une résolution de 50 centimètres.





L'EXPÉDITION

Les pétroglyphes sont concentrés dans deux vallées, séparées par une crête abrupte dans la chaîne montagneuse de Saimaluu Tash. D'une part, la vallée occidentale, où se trouve le grand site Saimaluu Tash I et d'autre part, la vallée orientale, plus petite et plus récente, qui est le site Saimaluu Tash II. Saimaluu Tash I couvre quelque 1,3 km² alors que Saimaluu Tash II s'étend sur moins de 1 km².

Sur une période de trois semaines, l'équipe a levé un total d'environ 4 500 pierres pourvues de pétroglyphes et entre 25 000 et 30 000 images individuelles. Elle a mesuré l'emplacement de chacune des pierres à pétroglyphes avec des récepteurs GNSS Leica Geosystems offrant une précision décimétrique combinée à l'application Collector for ArcGIS sur des appareils mobiles. L'application était configurée pour permettre une collecte de données hors ligne sur la base d'images satellitaires de haute résolution de la surface, en vue de décisions plus avisées et rapides.

« La Smart Antenne Leica Zeno GG04 s'est révélée précieuse dans les conditions environnementales difficiles de la vallée », observe Matthias Schenker. « Compte tenu de sa technologie de haute précision, nous étions capable d'atteindre notre objectif et de recueillir les données les plus précises. »

L'équipe a enregistré l'orientation (azimut) pour chaque pétroglyphe, avec une photographie et une description. Elle a alors créé un modèle numérique d'élévation (MNE) et une image orthorectifiée de la zone étudiée à partir des photographies aériennes prises par un drone. Les spécialistes ont également utilisé la Smart Antenne GNSS Leica GG04 pour relever les points de contrôle au sol (PCS) afin d'améliorer la précision horizontale et verticale de

l'emplacement du MNE et des orthophotos. Puis, ils ont catégorisé et enregistré les données dans une base de données géographique pour analyser la distribution spatiale des pétroglyphes sur l'ensemble du site et aussi sur différentes catégories. La meilleure visualisation des résultats est obtenue avec des applications 2D et 3D interactives.

Pour l'analyse spatiale et statistique, les données ont été classées et enregistrées dans une base de données géographiques et évaluées au moyen d'ArcGIS Pro by Esri. Cela a permis d'analyser la distribution spatiale des pétroglyphes sur le site globalement et dans différentes catégories.

À partir de ce jeu de données, divers résultats sous forme d'applications web interactives 2D et 3D ont été générés, et sous forme de cartes classiques sur papier montrant l'emplacement et la classification des pétroglyphes. Les cartes et applications basées sur le web seront rendues disponibles via ArcGIS Online et pourront être utilisées pour un filtrage et une analyse complémentaire.

En plus, les données pourront être exploitées avec l'application AuGeo créée par Esri Labs. Cette solution permet d'utiliser ces données dans un environnement de réalité augmentée (AR).

RÉVOLUTIONNER L'ARCHÉOLOGIE

« Les archéologues appliquent la technologie, adoptent de nouveaux outils et acceptent des techniques révolutionnaires qui transforment radicalement l'archéologie », déclare Matthias Schenker. « Nous sommes ravis de participer à cette transformation. »

Les pétroglyphes de Saimaluu Tash englobent une période d'environ 3 000 ans et abordent une grande variété de thèmes. Comme les créateurs ont sélectionné des motifs de leur propre environnement et de leur propre économie, qui ont à leur tour été déterminés par les conditions climatiques, il est possible d'établir une corrélation entre les pétroglyphes, le climat et l'économie locale. En rendant publique une telle information du passé, nous arrivons à mieux comprendre le contexte historique et notre développement social.

Toutes les informations sur la zone des pétroglyphes de Saimaluu Tash proviennent du rapport officiel de l'expédition rédigé par Christoph Baumer, un étudiant et explorateur suisse, publié en automne 2017 dans «The Explorers Journal».

ILS EN PARLENT

BIENVENUE AU RTC360 !

Introduisant une vaste gamme de solutions matérielles et logicielles de hautes performances, Leica Geosystems, une unité du groupe Hexagon révolutionne l'univers des systèmes de mesure depuis presque 200 ans. Elle a impressionné une fois de plus les professionnels des mesures avec sa toute nouvelle solution de capture de la réalité 3D dévoilée à la conférence HxGN LIVE 2018 : le Leica RTC360, combinant un scanner laser de haute performance et une application d'appareil mobile pour relever et préassembler des scans en temps réel. Sur simple pression d'un bouton, le RTC360 mesure avec une capacité d'acquisition de 2 millions de points par seconde, en réalisant des images hautement dynamiques et en créant des nuages de points 3D en couleur en moins de deux minutes.

En combinaison avec l'application d'appareil mobile Cyclone FIELD 360, les utilisateurs peuvent automatiquement acquérir, préassembler et examiner des scans et données d'image sur le site. Le RTC360 rationalise l'assemblage des scans, en rendant la capture de la réalité aussi simple pour les professionnels que pour les débutants. En outre, le RTC360 est léger, possède l'indice de protection IP54 et tient dans un sac à dos.

Facilitant les chaînes de travail et ouvrant la voie à de nouvelles activités, cette solution de capture de la réalité 3D révolutionnaire a été acclamée par des personnes venues des quatre coins du monde. Voici ce qu'ont dit des utilisateurs de médias sociaux du RTC360.



McAvoy Group

Aujourd'hui, nous avons accueilli @LeicaGeoUK @LeicaGeosystems à notre usine à Lisburn pour une démonstration des fonctionnalités du tout nouveau scanner laser 3D # RTC360. Nous sommes la première entreprise en Irlande à organiser une démonstration de ce nouveau scanner.



Services APR

Ravi d'avoir assisté au lancement du scanner #RTC360 au siège de @LeicaGeoUK. 2 millions de points par seconde et tout le post-traitement effectué automatiquement ! Présentation par un employé APR @HDSsteven. #ScanningLaser #WhenItHasToBeRight #DoIt360 #Un pan de l'avenir.ly/2t90BnJ



Mark King

Le #RTC360 a été conçu initialement pour la médecine légale et la sécurité publique. Qualité de données exceptionnelle, acquisition rapide et chaîne de travail rationalisée



Levé global

Avec la gamme croissante de solutions de scanners Leica, il est difficile de ne pas être enthousiasmé par l'évolution de ce secteur. Consultez notre tableau comparatif ScanStation Leica pour découvrir comment le nouveau RTC360 comble la lacune entre le BLK360 et la série P.



Dave Langton

Il y a deux sortes de personnes dans le monde. Celles qui n'ont pas vu la solution #RTC360 à l'œuvre et celles qui souhaitent l'acheter.



Derek D. deBlois

Partir en vacances plus vite avec le nouveau scanner RTC360 rapide, portable, tout-en-un de Leica Geosystems, une division de Hexagon. #leica #rtc #whenithastoberight



C.R. Kennedy Survey

Le nouveau RTC360 est arrivé en Australie. Un instrument phare. Pour plus d'informations, envoyez un e-mail à l'adresse sale@crkennedy.com.au. #whenithastoberight #RTC360 #Leica



M&P Survey Equipment

ÉVÉNEMENT | Chacun veut une image avec le scanner RTC360@LeicaGeoUK #rtc360selfie #ScanningLaser #Construction



ABA Surveying

Nous sommes aujourd'hui au siège de LeicaGeoUK pour découvrir les performances du nouveau #RTC360...et le voilà ! #whenithastoberight #DoIt360 #grande révélation, le #scanning laser #de l'avenir



Geomatics World

Murphy Surveys investit dans le Leica RTC360 bit.ly/2KK1xq1



LA DIVISION HEXAGON GEOSYSTEMS PRÉSENTE SES CLIENTS

DANS LE MONDE ENTIER. CHAQUE JOUR. QUELLE QUE SOIT L'APPLICATION.

Qu'il s'agisse de lever un passage souterrain en Arabie Saoudite ou d'exploiter une mine au Pérou, nos clients travaillent de façon consciencieuse pour faire avancer l'industrie et la société dans son ensemble.

Nous, collaborateurs de la division Hexagon Geosystems, sommes fiers de participer à cette initiative, d'assister nos clients avec des instruments précis, des logiciels performants et des services de qualité. Nous fournissons tous les jours de la valeur à ceux qui façonnent l'avenir de notre univers et les remercions pour tout ce qu'ils font sans relâche, jour après jour. Voici une liste non exhaustive de clients qui excellent dans leur domaine et introduisent des changements intelligents en vue d'un monde meilleur.

Partagez avec nous vos expériences avec les solutions de Geosystems dans la maîtrise de vos défis quotidiens. Envoyez vos photos à l'adresse reporter@leica-geosystems.com pour les faire publier dans notre magazine *Reporter*.



Levé d'une évacuation d'eau en Australie

Levé d'une évacuation d'eau de tempête en Australie avec une station Leica TS06, de Jace et Tom Pearson



Levé de mine au Pérou

Levé de la mine Immaculada à Ayacucho, au Pérou, avec une Leica Viva TS15, de Pedro Mamani Vilca



Levé d'un passage souterrain en Arabie saoudite

Levé du passage souterrain Anas Bin Malik avec les instruments Leica GS14 et CS15 à Riyad, en Arabie saoudite, de Raja Sheraz Ahmed



Implantation d'un terrain de golf en Moldavie

Implantation d'un terrain de golf avec une station Leica Viva GS15 et un contrôleur CS15 à Chisinau, en Moldavie, de Veaceslav Plamadeala



Arpentage en Irak

Levé et démarcation d'une zone résidentielle dans le district de Sheikhan, en Irak, avec une Leica TS06, de Dlovan Waad



Levé de terrain aux Fidji

Levé de terrain aux Fidji avec une Leica TS06, d'Ian Truscott

© Leica Geosystems



Les nouvelles stations totales de construction Leica iCON sont une solution d'implantation efficace

Les stations iCON intuitives Leica iCR70 et iCR80 augmentent l'efficacité du travail sur vos chantiers en identifiant automatiquement le prisme et en se reverrouillant automatiquement dessus après une perte de la ligne de visée. Elles offrent la fonctionnalité d'installation la plus fiable, simple et automatisée pour des implantations BTP.

© Leica Geosystems



Leica Geosystems simplifie la construction lourde avec une plateforme de guidage d'engin tout en un

Cette nouvelle plateforme comprenant un panneau de commande et une station d'accueil, Leica MCP80, combinée avec un nouveau logiciel d'application, Leica MC1, est compatible avec de nombreux engins pour le gros oeuvre. La nouvelle solution guide automatiquement l'opérateur dans le positionnement de l'engin pour réaliser la conception prévue avec le plus haut degré de qualité et de précision.

© Leica Geosystems



Leica Geosystems, partenaire de la RPA pour augmenter l'efficacité du traitement des demandes

Le Leica Zeno GG04 rend les inspections agricoles plus rapides et plus productives au sein de l'Agence pour les paiements ruraux (RPA). Les inspecteurs de terrain de la RPA relèveront les parcelles foncières et autres informations clés de façon plus rapide et plus performante pour une gestion plus efficace des demandes, en utilisant les services GNSS de la constellation satellitaire américaine (GPS), russe (GLONASS) et européenne (Galileo).

© Leica Geosystems



Leica Geosystems conclut un partenariat avec GeoPal

Leica Geosystems et GeoPal sont devenus partenaires pour réaliser une capture de données infrastructurelles dans la solution de gestion de la main-d'œuvre mobile de GeoPal. Pour répondre à la plus forte pression réglementaire que subissent les exploitants de réseaux pour fournir des données de position et des enregistrements de structures plus précis, la Smart Antenne Leica Zeno GG04 Plus est maintenant prise en charge par GeoPal en vue de livrer des positions de haute précision dans les applications mobiles Android et iOS de GeoPal.

CONTRIBUTEURS



Andrew Allen est chef de produit chez Leica Geosystems au Royaume-Uni
andrew.allen@leica-geosystems.com



Renata Barradas Gutiérrez est chargée de communication chez Hexagon Geosystems en Suisse.
renata.barradas-gutierrez@hexagon.com



Penny Boviatsou est chargée de communication chez Hexagon Geosystems en Suisse.
penny.boviatsou@hexagon.com



Christian H. Calderón Arteaga est un technicien SAV senior dans la division Hexagon Mining située dans l'Arizona, aux États-Unis.
christian.calderon@hexagonmining.com



Christine Grahl est responsable du contenu marketing Leica Geosystems aux États-Unis
christine.grahl@leicaus.com



Joost Assendelft est directeur du développement d'activité Levé Global en Nouvelle-Zélande.
tim@globalsurvey.co.nz



Karina Lumholt est responsable du contenu marketing dans la division Guidage d'engins de Leica Geosystems au Danemark.
karina.lumholt@leica-geosystems.com



Monica Miller Rodgers, APR, est directrice de la communication chez Hexagon Geosystems aux États-Unis.
monica.miller-rogers@hexagon.com



Bernd Moeller est directeur de l'unité Logiciels de terrain chez Leica Geosystems en Suisse.
bernd.moeller@leica-geosystems.com



Fred Prozzillo est vice-président du service Préservation de la Fondation Frank Lloyd Wright aux États-Unis.
franklloydwright.org



Tamara Stakic est directrice du marketing chez Leica Geosystems en Australie.
tamara.stakic@leica-geosystems.com



Beate Wesenigk est responsable du marketing Europe centrale chez Leica Geosystems en Allemagne.
beate.wesenigk@leica-geosystems.com



Jing-Jong Xie est ingénieur produit et application chez Leica Geosystems en Chine.
Jing-long.Xie@leica-geosystems.com.cn

IMPRESSUM :

Reporter : Le magazine des clients de la division Hexagon Geosystems, **Publié par :** Division Hexagon Geosystems, 6300 Zoug

Bureau de rédaction : Division Hexagon Geosystems AG, 6300 Zoug,

Suisse, téléphone +41 71 727 3131, reporter@leica-geosystems.com **Responsable du contenu :** Monica Miller Rodgers

Rédactrice : Renata Barradas Gutiérrez **Conception :** Stephanie Chau

Les réimpressions et les traductions, même partielles, sont soumises à l'autorisation écrite préalable de l'éditeur.

© 2018 Hexagon AB et/ou ses filiales et affiliés. Leica Geosystems fait partie de Hexagon. Tous droits réservés.



Leica Aibot

Levé aérien intelligent

Cette solution de drone complète pour le levé et la cartographie permet une collecte de données rapide et flexible, sans interrompre le trafic ou les travaux de construction en cours. Un flux de travail facile intégré dans l'écosystème de Leica Geosystems vous guide à travers le cycle de vie du projet en garantissant un accès rapide aux informations nécessaires pour accomplir des levés et tâches SIG courants.

Consultez le site uav.leica-geosystems.com pour plus d'informations ou pour demander une démonstration.



Leica Geosystems AG
leica-geosystems.com



- when it has to be **right**



©2018 Hexagon AB ou ses filiales et sociétés affiliées.
Leica Geosystems fait partie de Hexagon. Tous droits réservés.

