

An aerial view of a complex highway interchange with multiple levels of overpasses and ramps. The image is overlaid with a digital interface featuring semi-transparent green and blue circular shapes and lines, suggesting a data visualization or simulation. The background shows a city skyline with tall buildings under a blue sky.

REPORTER

Division Geosystems

2022

Le métavers dans les affaires

Quelle sera la prochaine merveille du monde ?
Demandez-le à un géomètre

Le jumeau numérique de l'Allemagne : vers une réalité numérique intelligente

Le plus gros projet de construction dans l'histoire

Optimiser connexions et collaboration

Faciliter la progression du monde vers un futur autonome, où le commerce, l'industrie et l'humanité prospèrent durablement.



HEXAGON

SOMMAIRE

LEADERSHIP DE LA PENSÉE

- 4** **Le métavers dans les affaires**
Éditorial
- 8** **R-evolution en action : numériser la production d'énergie solaire**
Éditorial

NOUVEAUTÉS

- 12** **Actualités**
Leica AP20 AutoPole
- 14** **Actualités**
L'agenda de Geosystems

AUTOUR DU MONDE

- 16** **Autour du monde**
HEXAGON Geosystems présente ses clients

SOLUTIONS DE RELEVÉ

- 18** **Quelle sera la prochaine merveille du monde ? Demandez-le à un géomètre**
Éditorial
- 22** **Cartographie efficace des autoroutes danoises**
Éditorial
- 25** **La nouvelle solution Leica Pegasus TRK Neo**
Q&A
- 26** **5 moyens pour optimiser les relevés avec la numérisation 3D**
Éditorial

CONTENU GÉOSPATIAL

- 30** **Le jumeau numérique de l'Allemagne : vers une réalité numérique intelligente**
Leadership de pensée
- 34** **3DNL – Les Pays-Bas sous tous les angles**
Éditorial
- 38** **Requins, scientifiques et innovateurs technologiques s'associent pour protéger les écosystèmes marins**
Éditorial

SOLUTIONS DE CONSTRUCTION

- 42** **Avantages d'une documentation de progression IA et d'un contrôle sur site en temps réel dans la construction**
Leadership de pensée
- 46** **Bâtir un hôpital de nouvelle génération**
Éditorial
- 48** **Jumeaux numériques visant à optimiser les flux de fabrication**
Éditorial

TRAVAUX PUBLICS

- 52** **Le plus gros projet de construction dans l'histoire**
Éditorial
- 56** **La construction numérique peut-elle sauver la planète ?**
Éditorial
- 58** **Fraisage précis avec la solution de guidage d'engins 3D Leica iCON pave**
Éditorial

EXPLOITATION MINIÈRE

- 62** **Automatisation et mine connectée intelligente**
Éditorial
- 66** **Connecter et protéger : la technologie pour une mine plus sûre, plus intelligente**
Éditorial
- 70** **Une haute précision de forage est la clé du succès d'une mine australienne**
Éditorial

AUTRES INDUSTRIES

- 74** **Surveillance automatisée de volume avec le Leica BLK247**
Éditorial
- 78** **La sécurité publique en 3D**
Éditorial

Reporter : Le magazine des clients de la division Geosystems de Hexagon **Publié par :** la division Geosystems de Hexagon

Adresse de rédaction : Heinrich-Wild-Strasse, 9435 Heerbrugg, Switzerland, tél. +41 71 727 3131, reporter@leica-geosystems.com

Rédactrice en chef : Haike Finch-Schattka **Conception :** Marino Plečaš, Stephanie Chau

© 2022 Hexagon AB et/ou ses filiales et affiliés. Tous droits réservés.



Le Mot du Président

Thomas Harring
Président de la division Geosystems de Hexagon

2022 est une autre année pleine de défis : la pandémie n'a pas encore été enrayée partout dans le monde ; des tensions géopolitiques ont atteint une nouvelle intensité ; l'insécurité marque l'environnement économique et la crise climatique reste sans solution. La résilience est toujours encore le maître-mot.

À la conférence HxGN LIVE Global 2022, Ola Rollén, CEO de Hexagon, a évoqué les défis de la durabilité dans un monde post-confinement. Citant l'ancien empereur romain Marc Aurèle, il a déclaré : « Ce qui se trouve sur le chemin, devient le chemin. » L'autonomie fournira des solutions. La conférence HxGN Live Global a accueilli 3 000 clients à Las Vegas, en reconfirmant ainsi le pouvoir du réseautage et l'attrait des conversations en face à face. Pour permettre aussi aux personnes qui ne pouvaient être présentes physiquement d'y participer, un événement virtuel, bien suivi, a été organisé simultanément.

Hexagon est le spécialiste des connexions, entre les personnes, mais aussi entre les données et les plateformes, le terrain et le bureau, le monde réel et sa réalité numérique. Appareils interconnectés, flux de travail fluides et automatisés reliant les unités matérielles et logicielles, partage cloud : nos solutions garantissent un flux complet d'informations qui améliore la collaboration et la prise de décision. Ces connexions favorisent un avenir autonome où le commerce, l'industrie et l'humanité prospèrent durablement.

L'initiative R-evolution de Hexagon montre le chemin vers la réalisation de cette vision. Elle investit dans des projets axés sur le profit qui ont aussi un impact positif sur l'environnement. Le parc solaire en Espagne utilise nos capteurs et nos logiciels pour optimiser l'efficacité d'exploitation. Lisez à ce propos l'article d'Erik Josefsson, CEO de R-evolution.

De nombreuses personnes pensent que le métavers est une plateforme numérique d'espaces immersifs, interconnectés et interopérables, conçue pour le divertissement et les jeux vidéo. Mais les entreprises et l'environnement bénéficient aussi grandement de ces univers numériques. Dans son article « Le métavers dans les affaires », Burkhard Böckem met en exergue le vaste potentiel des réalités numériques intelligentes de Hexagon.

Nous sommes émerveillés par les chefs-d'œuvre architecturaux historiques et oublions la contribution de leurs héros méconnus : les géomètres. Les Réalités Numériques Intelligentes sont les futures merveilles qui nous aideront à protéger notre planète. Les géomètres sont les innovateurs qui montreront la voie à suivre. Dans un monde technologique, les personnes font la différence. Lisez à cet égard la contribution de Craig Hill. À propos de projets ambitieux : saviez-vous que nous sommes au milieu du « plus grand projet de construction dans l'histoire humaine » ? Découvrez comment Hexagon redéfinit complètement la construction et aide le secteur à s'améliorer de façon exponentielle. Un bon exemple ? Lisez l'article sur la documentation sur l'avancement de la construction assistée par l'IA et le contrôle en temps réel sur le chantier pour savoir comment ces tâches profitent à la construction. »

Dans cette édition du Reporter, nous présentons des clients qui utilisent nos solutions de détection et logicielles innovantes pour connecter des personnes, des ressources et des données afin de faciliter la collaboration, accélérer la prise de décision et rendre les environnements de travail plus sûrs. Nous sommes fiers que nos équipements soient utilisés pour augmenter la sécurité des réseaux routiers nationaux, pour recueillir des données qui permettent de prendre des décisions durables à l'échelle de pays, pour contribuer à la protection des écosystèmes marins, pour renforcer la sécurité dans les mines et les rendre plus intelligentes, et pour protéger les personnes sur les chantiers. Vos projets font briller nos technologies et nos solutions.

Nous avons hâte de traiter d'autres projets complexes et fructueux avec vous.

Bonne lecture !

Thomas Harring

Président, division Geosystems de Hexagon

LE MÉTAVERS DANS LES AFFAIRES

☰ Éditorial



Burkhard Böckem est directeur technique chez Hexagon

La toute dernière vague d'innovations dans le domaine des réalités numériques Intelligentes tire profit de l'intelligence artificielle, de la robotique et d'autres technologies permettant aux clients de créer et gérer durablement des systèmes du monde réel dans un environnement immersif numérique.



Il existe aujourd'hui déjà des liens entre le métavers et nos vies. Cette relation aura une influence incroyable sur notre façon de vivre et de travailler. Les données sont les clés pour exploiter pleinement la puissance du métavers, qu'il s'agisse de visualisations hyper réalistes d'espaces et d'objets ou d'informations préalablement inconcevables sans l'intelligence artificielle (IA).

La citation de Peter Drucker, « Vous ne pouvez pas gérer ce que vous ne pouvez pas mesurer », accompagne Hexagon dans sa progression vers la réalité numérique. Notre technologie se fonde sur la capture de la réalité. À travers l'acquisition de Leica Geosystems, qui a transformé l'univers de la mesure et du levé (et continue à le faire), et NovAtel, un leader dans la technologie de positionnement mondial, Hexagon a posé des jalons dans le développement de solutions de réalité numérique phares.

NOUVELLE ÈRE DE SYSTÈMES AUTONOMES DE CAPTURE DE LA RÉALITÉ

Hexagon s'est engagé à créer un univers miroir numérique à l'aide de plateformes et de robots autonomes. Le Leica BLK ARC – ARC signifiant « capture autonome de la réalité » – est un module autonome de perception, de navigation et de capture de la réalité pour les plateformes robotisées

et autonomes. Comme module, on peut l'interfacer avec de nombreuses plateformes robotisées et l'utiliser dans un grand domaine d'application.

Avec le BLK2FLY, Hexagon a créé le premier scanner laser 3D volant autonome au monde. Cet instrument permet aux utilisateurs de relever des bâtiments et structures complexes, allant de façades à des toits, en introduisant la capture de la réalité dans des espaces auparavant inaccessibles. Le BLK2FLY crée sa propre trajectoire de numérisation et vole autour de structures pendant la capture de la réalité en 3D. Il charge automatiquement les données dans la plateforme de visualisation de réalité numérique HxDR, basée sur le cloud, où les utilisateurs et les collaborateurs peuvent visualiser et partager les données en temps réel.

La fusion du LiDAR avec des images obliques génère des modèles de ville photoréalistes, même dans des canyons urbains et des zones difficiles à voir. Les modèles maillés offrent une méthode intuitive pour visualiser la planification et le contexte et extraire automatiquement des modèles urbains 3D. Mais nous allons plus loin : notre mission est de fusionner les données aériennes et urbaines pour créer un super maillage qui permet de visualiser une ville dans tous ses détails, par le haut et le bas, sous les arbres, les canopées, les entrées et les ponts.



VERS UNE RÉALITÉ NUMÉRIQUE INTELLIGENTE

Hexagon voit l'opportunité d'aller au-delà du jumeau numérique. Numériser l'univers physique ouvre la voie à la création de réalités numériques intelligentes. En appliquant diverses techniques d'IA, nous pouvons extraire de façon autonome toutes les couches de sémantique, des surfaces scellées aux zones vertes, et des toits aux bâtiments complets. L'un de nos flux de travail d'IA s'appelle « auto-tagging ». Il combine la pose de tuyaux à partir de numérisations 3D avec des plans d'installation et d'instrumentation, et associe les informations détaillées sur les objets.

Nous avons des informations aéroportées pour rendre les réalités numériques intelligentes. L'initiative R-evolution de Hexagon crée une carte multidimensionnelle intelligente d'herbiers sous-marins près du littoral des Bahamas. Une première étape cruciale pour protéger l'un des plus importants puits de carbone bleu au monde.

Nous voulons ensuite visualiser ce qui n'existe pas. Cela changera notre façon de concevoir, de planifier et de créer. Imaginez que vous soyez un architecte. Vous concevez un futur monument dans le Bas-Manhattan, un projet ambitieux. Vous réalisez la conception dans BricsCAD, puis, comme par magie, sur simple pression d'un bouton, vous établissez votre projet de façon autonome. À présent, vous souhaitez utiliser des vues photoréalistes. Vous créez une nouvelle réalité en plaçant votre projet dans le super maillage de HxDR et lui insufflez vie en simulant divers scénarios, comme les conditions météorologiques variables.

Les réalités numériques intelligentes peuvent aussi représenter des scénarios fictifs. Vous pouvez explorer un lieu, concevoir le décor d'un film et planifier des scènes cinématographiques sur votre appareil. L'univers numérique devient votre lieu d'action du bout des doigts.



RÉALITÉS NUMÉRIQUES INTELLIGENTES POUR UN MEILLEUR AVENIR

Comment pouvons-nous exploiter les données pour rendre nos villes plus durables ? Nous avons besoin d'informations factuelles. L'IA nous aide maintenant à connaître exactement l'emplacement des zones vertes, au niveau d'un arbre individuel, et de savoir combien de dioxyde de carbone chaque espace vert absorbe. La technologie permet aux urbanistes de simuler des scénarios de vent et d'échange de l'air pour maîtriser des surchauffes urbaines. Nous pouvons aussi déterminer quels toits sont déjà équipés de panneaux solaires, sont pourvus d'une végétation et, surtout, les lieux où ils ne le sont pas.

L'innovation peut créer une nouvelle réalité durable. La connexion parfaite des univers physiques et numériques conduit à l'émergence d'un véritable Internet des objets. Hexagon établit un web spatial, la version commerciale du métavers, connectant à la perfection les mondes numériques et physiques et permettant à de nombreux utilisateurs d'avoir la même expérience de la réalité et en temps réel, ancrée dans un lieu physique. Les utilisateurs peuvent plonger eux-mêmes dans une mine d'informations sur la base de ce qu'ils voient.

L'ancrage spatial est la première étape de connexion de notre vision et la direction vers le métavers. Nos technologies, comme Immersal, HxDR et Xalt, sont des tissus connectifs. À l'avenir, nous pourrions peut-être relier tous nos sens, même nos esprits, et créer une véritable expérience numérique immersive qui nous permettra de communiquer les idées les plus complexes instantanément. Vous pouvez vous focaliser sur votre projet et laisser œuvrer tranquillement notre technologie en arrière-plan. Je le redis : le métavers changera complètement notre manière d'interagir et de collaborer.

Le métavers et l'interaction entre les univers numériques et physiques nous aideront à construire une planète plus durable. Nous ne pouvons pas changer ce qui s'est déjà passé, mais nous pouvons (et devons) agir pour protéger l'écosystème mondial. Il n'y a plus de temps à perdre.

Scannez le QR code pour regarder l'intervention de Burkhard Böckem, CTO chez Hexagon, à la conférence HxGN LIVE Global 2022.



R-EVOLUTION EN ACTION : NUMÉRISER LA PRODUCTION D'ÉNERGIE SOLAIRE

☰ Éditorial



Erik Josefsson est CEO de l'unité R-evolution

L'initiative R-evolution a pour objectif de réinventer la manière dont l'industrie relève des défis environnementaux complexes, en se servant de nombreuses technologies de Hexagon pour construire et exploiter sa ferme solaire à la pointe du progrès.



L'activité R-evolution de Hexagon a une vision de grande portée pour mettre les données au service de notre planète afin d'inverser les tendances qui surchargent ses systèmes. Elle s'appuie sur le leadership mondial de Hexagon en matière de capteurs, de logiciels et de solutions autonomes pour exécuter des projets à la fois durables et profitables.

La première phase de la production d'énergie photovoltaïque (PV) de l'initiative R-evolution est en cours et en plein développement. Le projet de parc solaire a démarré avec l'acquisition d'un site de 40 hectares, soit 60 terrains de football, à Archidona, en Espagne. Ce lieu héberge un parc solaire photovoltaïque avec une production de pointe de 8,24 mégawatts (MWp), renfermant 20 592 panneaux solaires qui convertissent l'énergie du soleil en électricité propre, et est relié au réseau.

Un deuxième parc adjacent a été achevé cette année pour doubler la capacité de production et l'établir à 16,44 MWp. Cette capacité est assez élevée pour alimenter près de 6 000 foyers chaque année.

Le parc solaire complété englobe presque 40 000 panneaux bifaciaux montés sur des traqueurs solaires à axe horizontal, qui permettent une absorption d'énergie des deux côtés et une poursuite automatique du soleil pour augmenter l'efficacité et le rendement.

R-evolution accroîtra l'efficacité du parc en exploitant les données à l'aide de solutions de surveillance matérielles et logicielles de Hexagon, parmi lesquelles se trouvent des plateformes de visualisation et capteurs. Les technologies se combinent pour créer une Réalité Numérique Intelligente de l'ensemble du parc solaire, pouvant être surveillée à distance et de façon autonome pour détecter des dysfonctionnements de panneaux, améliorer les performances, faciliter les inspections, et bien plus.

L'énergie solaire est un secteur en pleine expansion dont les coûts d'exploitation ont diminué au cours des dernières années : le prix des panneaux solaires a chuté de 70 % depuis 2017. L'électricité solaire représente près de 60 % de la croissance attendue dans le domaine des énergies renouvelables.

De grands marchés, comme les États-Unis, la Chine et l'Union européenne, devraient augmenter leur capacité en moyenne de plus de 125 gigawatts par an d'ici 2025. Les innovations techniques solaires continuent à réduire les coûts tout en augmentant l'efficacité, une tendance qui se poursuivra a priori durant la prochaine décennie. R-evolution accélère cette tendance en exploitant les solutions de Hexagon.

Ces innovations sont déjà en place dans le parc solaire Archidona :



CAMÉRAS DE CONSTRUCTION PROFESSIONNELLES D'OXBLUE

Deux caméras de construction professionnelles d'OxBlue, filiale d'Hexagon, sont déployées sur le site d'Archidona. Ces caméras de haute précision capturent l'ensemble du processus de construction Archidona II avec une technologie en accéléré de haute définition et une analyse d'images basée sur l'IA. Alimentées par l'énergie solaire, les caméras OxBlue fournissent un accès immédiat aux données géospatiales avec une interface réactive et intuitive.

SCANNERS LASER DE CAPTURE DE LA RÉALITÉ LEICA RTC360

Les scanners laser Leica RTC360 enregistrent les moindres détails en 3D pour un jumeau numérique complet des chaînes de module. Remarquablement précis et portables, ces scanners sophistiqués créent une Réalité Numérique Intelligente du site qui interviendra lors de la construction, la maintenance et la surveillance.



SYSTÈME DE SURVEILLANCE INTELLIGENT LEICA BLK247

Le système de surveillance intelligent 3D Leica BLK247 détecte avec précision les failles de sécurité. Son LiDAR avec une couverture de 270 ou 360° scanne en continu des zones définies en vue d'une détection de changement 3D en temps réel. Un système de caméra vidéo double intégrant une fonction d'enregistrement de séquence vidéo, surveille la zone et quatre caméras thermiques observent les changements de température. Globalement, cet équipement innovant surveille l'espace avec une précision inégalée. En même temps, il réduit l'émission de fausses alarmes et permet donc de réduire le temps d'analyse de changements anodins qui provoqueraient un déclenchement de systèmes moins aboutis.



SCANNER LASER IMAGEUR PORTABLE LEICA BLK2GO

Le Leica BLK2GO est un scanner laser imageur portable qui crée un jumeau numérique 3D pendant que vous parcourez un espace. C'est le moyen le plus rapide et le plus sûr pour numériser une structure, un bâtiment de grande taille ou un environnement. Cette technologie de pointe utilise la numérisation LiDAR en temps réel et le suivi SLAM pour une cartographie mobile d'espaces 3D. Pendant que vous marchez, l'UMI (unité de mesure inertielle) détecte votre mouvement pour calculer le changement de position du BLK3GO dans l'espace 3D.

PLATEFORME DE VISUALISATION ET COLLABORATION HXDR ET HXGN CONTENT PROGRAM

La plateforme de visualisation et de collaboration HXDR de Hexagon fournit une vue du site et du terrain d'Archidona dans le contexte d'un environnement plus étendu. Ce modèle détaillé est placé sur une carte 3D

indiquant avec précision son emplacement géographique, incluant un accès aux données d'élévation et d'imagerie aérienne de haute résolution et temporellement cohérentes de HxGN Content Program. Ce contexte géospatial à très haute résolution optimise les informations et la planification sur le site.

CRADLE CFD POUR LA SIMULATION

La technologie Cradle CFD de Hexagon s'appuie sur la conception et la simulation en temps réel. Ce logiciel optimise la performance thermique et en matière de fluides de l'installation solaire, simule l'utilisation du vent, de la chaleur, de l'énergie et prend en charge les prévisions météorologiques pour des transactions à prix comptant exactes.



Introduction de Leica AP20 AutoPole – la première canne inclinée pour les stations totales

La Leica AP20 AutoPole est une solution innovante pour les stations totales automatisées, qui apporte un gain de productivité grâce à la compensation de l'inclinaison, aux lectures automatiques de hauteur de canne et à une identification de cible unique. Elle complète les stations totales robotisées de Leica Geosystems en étendant les capteurs fiables à la canne de levé et de construction. La convergence technologique de l'AP20 résout des difficultés actuelles dans les processus de travail avec la station totale, en permettant de mesurer avec une canne inclinée, pour automatiser les lectures de hauteur dans le logiciel et pour empêcher la station de se verrouiller sur des cibles non souhaitées. Les logiciels Leica Captivate et iCON field fournissent un contrôle complet et un guidage optique grâce à une visualisation 3D élaborée. Intégrée dans le flux de mesure global sur les sites de levé et de construction, le système AP20 transforme la station totale et la canne à réflecteur en solution interconnectée, qui augmente la flexibilité et la productivité.

Fonctionnalités clés de l'AP20 :

- **Compensation automatique de l'inclinaison :** cette fonction fait gagner du temps en évitant la mise à niveau de la canne et l'obligation de la maintenir droite pendant la mesure de points. De plus, elle accroît la sécurité sur le site, puisque les utilisateurs peuvent entièrement se concentrer sur leurs tâches au lieu de faire attention à la nivelle.
- **Lectures automatiques de hauteur canne :** l'AP20 mesure automatiquement la longueur actuelle de la canne à réflecteur et applique les changements détectés dans les logiciels Leica Captivate et iCON field. Cela évite des corrections chronophages de hauteurs mal saisies et réduit le temps de traitement au bureau, ainsi que sur le terrain.
- **Identification automatique de la cible (IDCible) :** cette fonctionnalité permet à la station totale d'identifier la cible pendant la recherche, en évitant un verrouillage accidentel sur d'autres cibles. Cela est particulièrement utile lorsque plusieurs équipes de levé et de construction travaillent ensemble sur un site.

Pour les fournisseurs de services de levé

L'AP20 AutoPole accélère les tâches de levé et d'implantation. Grâce à la compensation de l'inclinaison, les utilisateurs de l'AP20 peuvent mesurer de manière facile et précise des points auparavant inaccessibles. La mise à jour automatique de la hauteur de réflecteur dans le logiciel, donne aux géomètres l'assurance que cette valeur enregistrée est toujours correcte. Cela évite des erreurs, un post-traitement laborieux et un retour sur le chantier pour remesurer. En outre, l'identification unique de l'AP20 AutoPole garantit que l'instrument de l'utilisateur trouve toujours la cible correcte. Caractérisée par une conception robuste, l'AP20 s'intègre de façon flexible dans le système de stations totales automatisées de Leica Geosystems.

Conçu pour les professionnels de la construction

L'AP20 optimise l'efficacité et la productivité, même sur les chantiers les plus fréquentés, en éliminant les dernières étapes analogiques dans les flux de stations totales robotisées. L'implantation et les mesures sont précises même sur des surfaces inégales, autour d'obstacles et dans des positions difficiles auparavant, comme les bords d'un pilier de béton ou des réseaux de tuyaux dans une tranchée. Les options de mesure flexibles et l'assurance que l'instrument est verrouillé sur la bonne cible augmentent la sécurité du travailleur sur les chantiers, le long de routes et dans d'autres conditions de travail quotidiennes.

Optimiser les flux de travail dans la construction

L'AP20 permet aux professionnels qualifiés d'effectuer plus de travail en moins de temps. La solution est aussi facile à utiliser par des personnes peu expérimentées. L'AP20 aide à transformer les processus de mesure du professionnel dans le cadre de flux automatisés de station totale. En évitant un gaspillage et des erreurs qui pourraient déboucher sur une réexécution du travail et de nouveaux déplacements, l'AP20 améliore l'efficacité de la construction et la durabilité. L'innovation est une autre étape vers des flux de travail autonomes, en conformité avec la mission de Hexagon de développer des solutions autonomes aboutissant à un gain de productivité, de sécurité et de durabilité.

ACTUALITÉS

L'agenda de Geosystems



Introduction de la nouvelle génération Leica BLK360

Découvrez le Leica RTC360 de nouvelle génération ! Scanner laser imageur de hautes performances, le nouveau BLK360 réalise un scan sur 360° avec des images sphériques en moins de 20 secondes – cinq fois plus vite que le BLK360 G1 original. Doté de 4 caméras HDR, il intègre la technologie VIS pour combiner automatiquement des scans séparés sur le terrain – et réduit ainsi encore plus le temps de traitement. Le nouveau BLK360 est la meilleure façon d'accélérer le flux de capture de la réalité et est disponible dès aujourd'hui.



Net gain de performance dans les levés bathymétriques aériens

Le LiDAR bathymétrique Leica Chiroptera-5 augmente la pénétration dans la profondeur, la densité de points et la sensibilité topographique du capteur par rapport aux générations précédentes. Le nouveau capteur offre une densité de points plus élevée de 40 %, une pénétration dans la profondeur de l'eau augmentée de 20 % et une meilleure sensibilité topographique pour générer des cartes hydrographiques plus détaillées. Le système fournit des données LiDAR de haute résolution, prenant en charge de nombreuses applications, telles que des cartes marines, la planification de l'infrastructure côtière, ainsi que des analyses de risques de glissement de terrain et d'érosion.



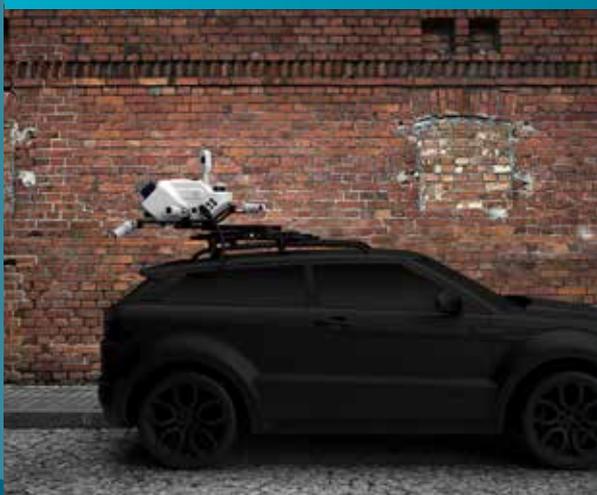
Optimisation substantielle de la solution de sensibilisation à la sécurité

Le secteur des travaux publics fait partie des trois premiers domaines d'activité mondiaux en termes de blessures graves et de morts. La technologie de sensibilisation à la sécurité optimisée de Leica Geosystems aide à prévenir des incidents sur les chantiers. Les solutions modulaires Leica PA10 et PA80 offrent une meilleure visibilité, un plus grand retour aux opérateurs et au personnel de terrain, de même qu'une réduction du risque de blessure, des accidents évités de justesse et des condamnations de chantier. Pour les chantiers de construction, la sensibilisation à la sécurité est un investissement judicieux, garantissant que chaque personne rentre chez elle en sécurité après le travail.



Pour une couverture maximale. Partout.

Conçu pour les utilisateurs des récepteurs et antennes intelligentes GS Leica Geosystems, la nouvelle solution HxGN SmartNet Global — incluant SmartNet Pro, SmartNet + et SmartNet PPP — combine les services Hexagon SmartNet avec différents réseaux régionaux et mondiaux sûrs de stations de référence. Pour permettre une précision centimétrique à une vitesse inégalée partout dans le monde, elle sélectionne automatiquement le service de correction optimal, qu'il s'agisse d'un réseau RTK, du maintien de la précision RTK ou d'un positionnement précis de point. Grâce à notre solution NRTK, vous pouvez bénéficier de HxGN SmartNet quels que soient le type d'antenne intelligente ou de récepteur.



Le nouveau Leica Pegasus TRK rend la cartographie mobile intelligente, autonome et facile

La nouvelle solution Leica Pegasus TRK utilise l'intelligence artificielle pour transformer la cartographie mobile. C'est un système avancé de numérisation laser dynamique et d'imagerie extensible enregistrant, mesurant et visualisant des environnements. La solution Pegasus TRK intègre une caméra basée sur l'IA et une fonction de calibrage automatique. Pour respecter la protection des données, son IA peut reconnaître et flouter des identifiants, comme des personnes et véhicules, en temps réel. La solution Pegasus TRK permet une cartographie mobile à longue portée pour la gestion d'actifs, la construction de routes, de rails et d'infrastructures cruciales, le secteur du pétrole, du gaz et de l'électricité, et bien plus. C'est aussi un système idéal pour créer des fonds de carte de haute définition pour les véhicules autonomes.



Façonner un changement durable

L'aspiration à réaliser des profits commerciaux contribue au développement économique, mais ne devrait pas se faire au détriment de la planète ou des personnes. Intitulé Shaping Sustainable Change, le nouveau programme Hexagon de distinction vise à rendre hommage aux clients soucieux d'actions durables. La classe inaugurale compte deux clients de la division Geosystems de Hexagon : d'une part, l'entreprise néerlandaise Knoop, qui utilise le système iCON pour aider ses clients à trouver le bon emplacement pour fixer des panneaux solaires flottant sur l'eau. D'autre part, la société française Accsys, qui se sert de solutions Hexagon pour capturer et analyser des bâtiments à démolir. Les données aident à évaluer les matériaux à recycler, ce qui réduit l'extraction de ressources naturelles pour de nouveaux bâtiments. Nous félicitons les gagnants !



AiMaps pour une détection rapide des réseaux enterrés

Conçue pour le secteur des réseaux, la solution AiMaps offre un traitement intelligent de données de radar pénétrant le sol (GPR) pour fournir des informations claires en vue d'une détection plus rapide des réseaux souterrains. La solution SaaS basée sur HxDR exploite l'intelligence artificielle pour réduire le temps et la charge de travail dans le traitement et l'interprétation de données radar.

LA DIVISION HEXAGON GEOSYSTEMS PRÉSENTE SES CLIENTS

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

Dans la division Geosystems de Hexagon, nous sommes fiers d'assister nos clients avec une gamme étendue de solutions numériques qui relèvent, mesurent et visualisent l'univers physique et permettent une transformation basée sur les données à travers des écosystèmes sectoriels.

Voici une liste non exhaustive de clients qui excellent dans leur domaine et introduisent des changements intelligents favorisant la flexibilité et la pérennité. Partagez avec nous vos expériences avec les solutions de Hexagon dans la maîtrise des défis quotidiens.

Vous souhaiteriez figurer dans le journal Reporter ou sur les réseaux sociaux ? Donnez-nous des informations sur votre personne et votre travail : envoyez vos photos à reporter@leica-geosystems.com ou taguez-nous dans vos posts sur les médias sociaux.



Des spécialistes de la numérisation laser de la société Skeiron, établie en Ukraine, numérisent le patrimoine historique du pays. À l'aide de Leica ScanStation C10 et du logiciel de traitement de nuages de points Cyclone REGISTER 360, l'équipe crée des jumeaux numériques des bâtiments historiques les plus appréciés d'Ukraine, en vue de leur préservation.



Ladina Steiner, chercheuse Earth Observation, installe une antenne de référence GS Leica pour mesurer la densité, la masse et l'accumulation de neige sur la plateforme de glace de l'Antarctique pour aider à comprendre les processus liés au climat, optimiser les modèles climatiques régionaux et les prévisions correspondantes. Photo de Ladina Steiner.



Le glaciologue Luc Moreau et une équipe de scientifiques de l'université de Savoie Mont Blanc CNRS ont aidé à mesurer la déformation du glacier Mer de glace pour surveiller les changements climatiques avec une technologie de numérisation laser 3D portable et légère, le Leica BLK2GO, et le concours de l'équipe de Leica Geosystems. Photo de Monica Dalmaso.



L'entreprise ACEA assure une détection de réseaux étendue dans le centre-ville de Rome avec le système GPR tout-en-un RIS MF Hi-Mod. Photo de BOVIAR srl.



Fabian Nebel, directeur de la construction et des levés d'ingénierie chez Trigonet AG, utilise l'unité Leica AP20 AutoPole pour effectuer des mesures sur le chantier du chemin de fer à crémaillère le plus raide au monde, celui du mont Pilate, à Lucerne, en Suisse.

QUELLE SERA LA PROCHAINE MERVEILLE DU MONDE ? DEMANDEZ-LE À UN GÉOMÈTRE

☰ Éditorial



Craig Hill est vice-président de l'unité Marketing & Services, Solutions de topographie, chez Leica Geosystems, une division de Hexagon

Les merveilles du futur sont les réalités numériques intelligentes qui nous aideront à protéger la planète. Les géomètres sont les innovateurs qui montreront la voie à suivre.



Production efficiency

Imaginez les plus grands exploits humains, les merveilles du monde de l'Antiquité et les modernes : Stonehenge, la grande pyramide de Gizeh, la Grande Muraille de Chine, les ruines mayas de Chichen Itza, le mont Rushmore, le pont du Golden Gate et le tunnel sous la Manche, pour en citer quelques-unes. Les héros méconnus de ces merveilles sont les géomètres. Bien que souvent ignorés, ces spécialistes ont toujours joué un rôle crucial pour chaque structure de l'environnement bâti.

Alors que les premiers géomètres utilisaient encore des cordes, des niveaux à bulle et l'astronomie pour la mesure et le positionnement, les professionnels actuels se servent de stations totales, de systèmes autonomes, de logiciels avancés, de la technologie GNSS, de la numérisation laser 3D et de l'edge computing. On les appelle de différentes façons : ingénieurs géomaticiens, scientifiques ou professionnels du géospatial. La technologie et la nomenclature ont changé, mais la nécessité de faire intervenir des professionnels qui sont des maîtres dans cette discipline, n'a jamais été plus cruciale.

Aujourd'hui, la protection de la planète est le plus grand défi auquel nous soyons confrontés. Les prochaines merveilles ne seront pas seulement des constructions physiques. Ce seront de grands projets pour construire des modèles du monde guidés par les données, qui nous permettront de résoudre les problèmes environnementaux les plus urgents. Nous les désignons par Réalités Numériques Intelligentes. Les géomètres ont un rôle essentiel à jouer dans ces réalisations.

LE BARRAGE QUI RETIENT LES ÉMISSIONS DE CARBONE

Pour créer un monde libéré des chaînes créées par le changement climatique d'origine humaine, nous devons réussir à gérer le dioxyde de carbone et éliminer les déchets toxiques d'une manière efficace. Atteindre cet objectif exige des usines efficaces qui vont au-delà des jumeaux numériques pour englober une réalité numérique intelligente, des systèmes intelligents qui réduisent ou suppriment l'intervention humaine. Les données géospatiales sont fondamentales pour permettre plus d'applications à partir



d'écosystèmes de jumeaux numériques, et le rôle des géomètres est de comprendre les besoins et de relever et appliquer ces données correctement.

Nous avons aussi besoin de parcs d'énergies renouvelables, de réseaux électriques modernisés et d'espaces verts bien gérés. Les professionnels du géospacial capturent, créent et gèrent les jeux de données pour créer une réalité numérique intelligente allant de projets de construction à des sites miniers et communautés durables.

LA ROUTE VERS L'AUTONOMIE

Les systèmes autonomes augmentent la sécurité et l'efficacité, et permettent aux travailleurs de se focaliser sur des tâches plus créatives. Ces systèmes se réfèrent au monde réel pour comprendre ce qui était et ce qui existe pour examiner ce qui pourrait ou devrait être, et ce qui sera. En exploitant la puissance de l'autonomie dans les capteurs, systèmes et logiciels, les géomètres collectent rapidement et en toute sécurité des données géospaciales hautement intelligentes, qui seront utilisées pour reproduire le métavers et jeter les bases d'un monde qui se gère de manière efficace.

LE PONT ENTRE LES DONNÉES ET LES CONNAISSANCES

Pour prendre des décisions éclairées et mieux gérer notre avenir, nous avons besoin de connaissances basées sur des données précises recueillies avec un regard tourné vers l'avenir. Avec leurs compétences, l'aide de l'autonomie, l'intelligence des machines et l'edge computing, les géomètres peuvent éclairer des situations changeantes pour fournir des informations plus complètes et rendre la collaboration plus efficace sur le chemin du progrès.

LA ROUTE VERS LA DURABILITÉ

Pour que notre planète puisse continuer à héberger et à soutenir la vie, nous devons comprendre comment chaque action naturelle et influencée par l'homme, affecte l'humanité et notre environnement. Les professionnels du géospacial collectent des informations et mesures du monde réel, et appliquent des connaissances sectorielles pour concevoir, construire et maintenir les structures qui façonnent notre monde.



Traffic volume

80



Y ACCELERATION

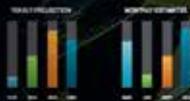
94.92736816

Z ACCELERATION

-870.9379639



PROJECTIONS



33%+

RÉALISER LES PROCHAINES MERVEILLES

Depuis plus de 200 ans, Hexagon permet à l'industrie géospatiale d'évoluer, et nous continuons avec engagement à fournir des solutions connectées et autonomes qui aident les professionnels dans ce secteur à établir de nouvelles bases. En ayant foi dans l'avenir de la topographie, notre passion pour le géospatial nous pousse à être des modèles et à montrer ce qui peut être fait.

Aujourd'hui, les géomètres sont plus que de simples experts de la mesure qui déterminent les limites d'un bien immobilier ou foncier. Ce sont des pionniers, des explorateurs et des penseurs qui seront amenés à résoudre quelques-uns des problèmes majeurs et à exploiter les données nécessaires pour améliorer notre monde.

Ensemble, nous distillons la conscience, générons l'enthousiasme et partageons la passion et la volonté qui inspireront une nouvelle génération dans la réalisation des prochaines merveilles du monde.

Scannez le QR code pour écouter l'exposé d'introduction de Thomas Haring, président de la division Geosystems de Hexagon, et de Craig Martin, président de la zone Amérique du Nord, lors de la conférence HxGN LIVE Global 2022.



CARTOGRAPHIE EFFICACE DES AUTOROUTES DANOISES

☰ Éditorial



Simon Hall est vice-président de l'unité Marketing & Services chez Leica Geosystems, une division de Hexagon

Un réseau routier national fait partie des infrastructures les plus importantes qu'un pays construit et entretient. L'assurance que ces axes autoroutiers publics sont maintenus dans le meilleur état possible, débouche sur une nette augmentation de la sécurité publique.

Après un appel d'offres, la Direction Danoise des Routes (Vejdirektoratet) a confié à Getmapping le soin de relever le réseau national de routes. Le prestataire a collecté des données de nuage de points de haute densité et des images panoramiques en haute résolution avec le système de cartographie mobile de pointe Leica Pegasus:Two Ultimate.

Fort de plus de 20 ans d'expérience dans la capture et la fourniture d'images aériennes de haute résolution, de services LiDAR, de cartographie numérique à travers l'Europe et l'Afrique, Getmapping PLC est un fournisseur mondial leader de données géospatiales et de solutions de topographie. Son objectif est d'optimiser l'acquisition de données géospatiales, en temps et en coûts, pour la création de jumeaux numériques du monde. Getmapping collecte, transforme, enregistre et fournit des solutions évolutives de collecte de données géospatiales, de cartographie et de modélisation pour permettre une prise de décision plus éclairée et aider les clients et partenaires à maîtriser les défis auxquels l'économie et la planète sont confrontées.

Vejdirektoratet, la Direction Danoise des Routes, est responsable du réseau routier national, comprenant les autoroutes, plusieurs routes principales et de nombreux ponts du pays. En essayant de trouver un équilibre entre la mobilité, l'environnement et la sécurité routière, cet entité élabore des plans et construit l'infrastructure du Danemark de manière cohérente pour les usagers de la route.

À PROPOS DU PROJET

L'objectif de Vejdirektoratet était de scanner les 11 000 kilomètres de réseaux routiers du pays avec la solution de cartographie mobile Leica Pegasus:Two Ultimate, qui lui a permis de collecter des données de nuages de points terrestres de haute densité et des images panoramiques concordantes en haute résolution.

« C'est un projet captivant pour Getmapping. Le Danemark est un nouveau marché pour nous et renforce notre présence comme fournisseur leader de services de cartographie aérienne et mobile dans l'Europe du Nord-Ouest », explique Gavin Sullivan, vice-directeur Europe chez Getmapping.

CHALLENGES

Le projet de cartographie mobile était l'un des plus grands que Getmapping ait eu à exécuter. En outre, il a nécessité un traitement et une classification étendus des données, incluant l'anonymisation des images et quatre classifications LiDAR. Dans un délai de six mois à compter de l'attribution du marché, Getmapping

devait fournir à la Direction Danoise des Routes un ensemble de données entièrement traité de nuages de points 3D et des photos 360°, couvrant toutes les routes publiques et leur environnement immédiat.

« Le plus grand défi dans le cadre de ce projet était le délai serré pour la capture, le traitement et la classification d'une telle quantité de données. Un projet totalement inédit ! La mission a été rendue possible par la détermination de la durée et des dépendances pour chaque tâche, et par une gestion efficace des équipes », note Alexandre Alves, responsable des opérations européennes chez Getmapping.

Getmapping a maîtrisé les challenges et répondu aux attentes du client :

- La capture de données hautement efficace a permis un relevé des données en une seule fois pour remplir les exigences du projet.
- Grâce à l'acquisition de centaines de kilomètres linéaires par jour, il a été possible d'achever la cartographie en trois mois.
- Les données de cartographie mobile, incluant les classifications, ont été traitées et fournies par phases, en livrant des informations exploitables et importantes pour une analyse immédiate.
- L'ensemble de données complet a été fourni dans le délai convenu de six mois.

SOLUTION DE CARTOGRAPHIE MOBILE

Grâce à la solution de cartographie mobile Leica Pegasus:Two Ultimate, Getmapping a pu utiliser les scanners laser 3D en combinaison avec des récepteurs GNSS, une unité de mesure inertielle (UMI) et un instrument de mesure de distance (IMD), en collectant avec précision des données spatiales à l'aide de caméras montées sur son véhicule.

La plateforme d'acquisition mobile innovante a relevé les données nécessaires sous forme de nuage de points et d'images. L'approche multi-capteurs a permis à Getmapping d'augmenter son ROI en recueillant plus de données en une seule fois, ce qui a réduit le temps sur le terrain et a abouti à de meilleurs résultats avec les mêmes ressources. La solution de capture de la réalité est complètement indépendante du véhicule et convient ainsi à un grand domaine d'application, qui ne se limite pas à la route et au rail.

Getmapping a pu capturer les données en un cycle et a dépassé les exigences du projet quant à la densité des points et à la précision exigée des données. Le système Pegasus:Two a capturé des images sphériques sur 360 degrés et LiDAR ensemble, en évitant ainsi à Getmapping de



retourner sur un site donné après la première mesure.

REGARD VERS L'AVENIR

Le Leica Pegasus:Two Ultimate était la meilleure option pour ce projet. Ce système de cartographie mobile a permis de réduire le temps de traitement et les coûts par rapport à toute autre méthode de relevé amenée à fournir le même niveau de détail et de précision. Les données ont aussi apporté un gain d'efficacité dans l'exploitation, en permettant au personnel de Vejdirektoratet d'effectuer des inspections visuelles et mesures depuis le bureau, en réduisant les risques liés à la sécurité. Ces données permettront aussi à Vejdirektoratet de développer complètement de nouvelles méthodes et applications dans divers domaines.

« Getmapping est très axé sur la collaboration. Pour ce type de projet, les avantages de cette approche consultative sont allés au-delà de la fourniture d'une technologie avancée. Nous avons procuré au client d'une manière efficace des informations de haute qualité pour l'exploitation », indique Helen Wattie, directrice de vente européenne chez Getmapping.



En reliant le terrain et le bureau, les solutions Hexagon ont permis au personnel de Vejdirektoratet d'effectuer des inspections visuelles et mesures depuis le bureau, ce qui offrait l'avantage d'exclure les risques liés à la sécurité. En offrant un accès de haute qualité et facile aux données, nos solutions ont favorisé l'approche collaborative et consultative du client.

Getmapping met à présent en avant ses prestations pour d'autres missions de relevé sur mesure avec le Pegasus:Two. Ce projet montre l'étendue des tâches que cette société peut exécuter.

Elle attire de plus en plus de clients en quête d'une alternative plus rapide, plus sûre et plus économique aux techniques topographiques traditionnelles. Sa solution de cartographie mobile est utilisée de façon innovante dans un grand domaine d'application, incluant la planification des autoroutes, la gestion des actifs, la surveillance des changements, le stationnement et la modélisation 3D.

LA NOUVELLE SOLUTION LEICA PEGASUS TRK NEO



Alessandro Nuzzo est chef de produits dans l'unité des systèmes de cartographie mobile chez Leica Geosystems, une division de Hexagon



Leica Geosystems a maintenant lancé la nouvelle solution Leica Pegasus TRK Neo.

■ Alessandro Nuzzo, comment le système Leica Pegasus TRK Neo utilise-t-il l'intelligence artificielle (IA) pour transformer la cartographie mobile ?

Le Pegasus TRK Neo exploite l'IA dans différents flux de travail : il floute les données des piétons, véhicules et autres usagers de la route en temps réel pendant l'acquisition pour respecter la loi sur la protection des données. Dans le domaine du post-traitement, le nuage de points est automatiquement structuré en routes, trottoirs, bâtiments, végétation et autres catégories. Les modèles d'IA initiés peuvent faire bien plus. Notre objectif initial était de préserver la confidentialité, mais les clients bénéficieront d'autres fonctionnalités IA qui rendront le Pegasus TRK Neo bien plus efficace que tout autre système de cartographie mobile disponible jusqu'ici.

■ Le Pegasus TRK Neo est si léger qu'il peut être utilisé par une seule personne. Pourquoi est-ce important ?

Rendre une technologie de pointe accessible est l'une des grandes priorités de Hexagon. Nous avons placé l'utilisateur au cœur du développement des produits et analysé les principales difficultés dans l'utilisation de systèmes de cartographie mobile. L'objectif était de développer un système pouvant être installé et mis en œuvre par une seule personne. Cela réduit les frais de main-d'œuvre et élimine des obstacles rencontrés par des personnes non familiarisées avec la technologie. Nous avons allégé le système de 49 à 18 kilos et développé un support basculant-rotatif unique qui facilite l'installation. Cela réduit la hauteur d'élévation du système de 36 cm et évite ainsi les opérations de levage risquées.

■ Pouvez-vous nous donner un autre exemple de convivialité du système ?

Nous examinons l'expérience utilisateur globalement : c'est la somme des émotions qu'un utilisateur éprouvera en adoptant le Pegasus TRK. Les petits détails ont aussi leur importance. Ils peuvent contribuer à rendre l'utilisation intuitive. Cela s'applique entre autres à l'installation du système, mais aussi au guidage des utilisateurs, de la configuration du projet à la collection et au traitement des données. Chaque fois que cela est possible, nous intégrons des flux de travail

entièrement automatiques, réduisant la complexité pour les personnes qui utilisent pour la première fois des systèmes de cartographie mobile. Il est important d'avoir un feedback en temps réel, éliminant les zones grises pendant l'utilisation, d'avoir la possibilité de planifier un chemin d'acquisition, d'être guidé et routé, tandis que le système déclenche de façon autonome le capteur pour collecter des données selon les exigences du projet.

■ Pourriez-vous décrire comment et quand le Pegasus TRK Neo se connecte au logiciel Leica Pegasus FIELD et à Leica Cyclone Pegasus OFFICE.

Pegasus FIELD est le système d'exploitation qui tourne sur le système. Il gère le matériel, déclenche la capture de données, exécute plusieurs opérations en temps réel et s'assure que le travail est réalisé selon les paramètres du projet. Cyclone Pegasus OFFICE est la suite logicielle pour le bureau. Ce logiciel traite les données collectées, fournit des nuages de points et images 3D géoréférencés. Différents outils d'ajustement optimisent la qualité de la trajectoire, par exemple, le calcul SLAM (localisation et cartographie simultanées) dans les zones inaccessibles au GNSS.

■ Disposez-vous d'autres informations sur les fonctionnalités du capteur et les spécifications (comme la précision) et pourriez-vous expliquer ce qu'est une structure de nuage de points à ligne unique ?

Le Pegasus TRK Neo est un système complètement nouveau qui s'appuie sur les caractéristiques d'un capteur unique pour les exploiter le mieux possible. Le résultat est un niveau de précision inégalé à la fois en mode RTK (temps réel) et PP (post-traitement). Alors que le TRK500 est équipé d'un scanner ToF (time of flight) unique, le TRK700 intègre deux scanners. Le TRK500 collecte des données avec une tête rotative, à une fréquence de 250 Hz, un demi-million de points par seconde. La ligne de numérisation est verticale par rapport à la direction de conduite. Doté d'un double scanner, le TRK700 recueille un million de points par seconde avec un mode d'acquisition de nuage de points croisé (gauche, en diagonale, droite, en diagonale), offrant une meilleure couverture du nuage de points et une densité de points plus élevée.

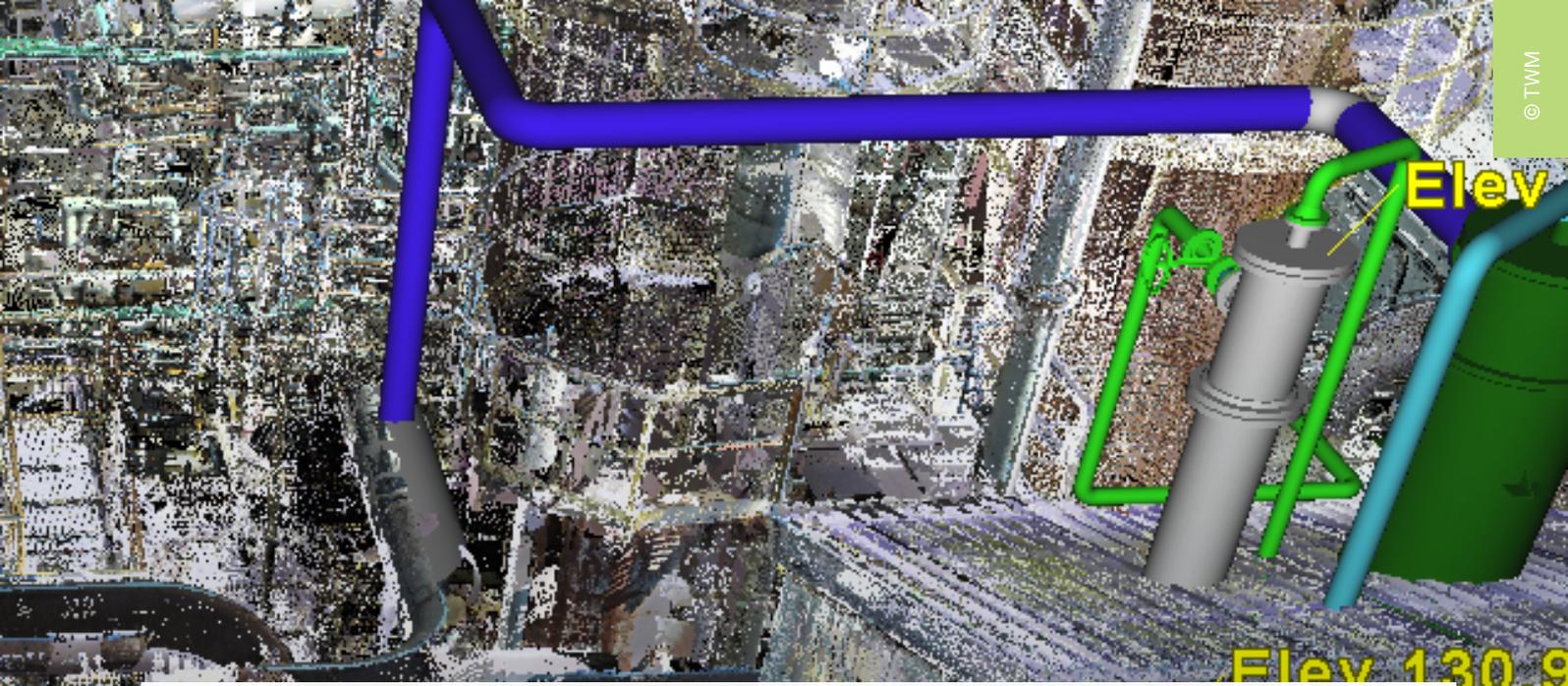
5 MOYENS POUR OPTIMISER LES RELEVÉS AVEC LA NUMÉRISATION 3D

☰ Éditorial



Amanda Troth est responsable marketing dans le service communication marketing produit global chez Leica Geosystems, une division de Hexagon

De nombreuses entreprises d'ingénierie et de topographie investissent dans des technologies de numérisation 3D pour étendre leurs services avec des captures de données rapides et complètes. Il est facile de comprendre pourquoi : l'intégration de services de numérisation 3D offre de nouvelles opportunités commerciales et des segments de marché au fur et à mesure que des applications pour les nuages de points émergent.



Cependant, investir dans une technologie de numérisation 3D ne suffit pas pour réussir. Sans plan ou stratégie clairs pour sélectionner et intégrer le matériel et le logiciel de numérisation 3D, un composant crucial manquera pour optimiser le potentiel de vos solutions de topographie.

Thouvenot, Wade and Moerchen, Inc. (TWM), un prestataire de services géospatiaux et d'ingénierie établi aux États-Unis, a réussi à trouver la formule pour combiner avec succès intégration et développement commercial. Avant 2012, la division Topographie de TWM était surtout un service d'assistance pour les projets d'ingénierie. Aujourd'hui, l'activité géospatiale occupe plus de 50 % du personnel et a enregistré une croissance d'environ 900 % entre 2013 et 2021 en proposant la numérisation 3D comme un service dédié.

Dans cet article, Derek Twente, directeur des services géospatiaux chez TWM, parle des enseignements tirés et des cinq stratégies clés qui ont aidé TWM à se développer avec des services de capture de la réalité.

1. RECHERCHER ET ÉTABLIR UN PLAN CLAIR POUR L'INTÉGRATION DU FLUX DE CAPTURE DE LA RÉALITÉ

Derek Twente recommande de gérer les risques d'investissement bien avant l'exécution de la première numérisation : pour commencer, étudier les possibilités d'intégration des technologies 3D dans votre activité existante.

« Prendre le risque est une phase critique », explique Derek Twente, « mais nous passons beaucoup de temps à analyser l'intégration de la technologie dans notre flux de travail et le retour sur investissement qui en résultera. »

Recherchez des concurrents, déterminez les segments que vous adressez et identifiez les technologies qui sont le plus bénéfique pour eux. Définissez en plus ce dont vous avez besoin pour être compétent et avoir une activité profitable. Par exemple, le nombre de personnes sur le terrain et au bureau qui effectueront les tâches de capture et de traitement, et la formation dont elles auront besoin. Les campagnes de marketing et coûts nécessaires pour sensibiliser les clients à vos nouveaux services.

Pour finir, Derek Twente recommande une expansion progressive dans de plus grands projets en ajoutant des technologies de numérisation 3D au workflow et en établissant de solides bases pour garantir la fourniture de services efficaces sur mesure.

2. INVESTIR DANS LE BON MATÉRIEL ET LES BONS LOGICIELS POUR VOS PROJETS

Déterminer la bonne technologie est un facteur de succès clé. TWM a les compétences techniques et capacités nécessaires pour traiter une grande variété de projets.

« Le développement de notre entreprise est le fruit de notre volonté d'investir dans la technologie », déclare Derek Twente. « Notre succès est en grande partie dû à l'investissement initial dans la capture de la réalité. »

TWM a d'abord investi dans la Leica ScanStation C10, puis a étendu son parc de scanners laser 3D pour augmenter ses capacités et répondre aux besoins de ses clients. L'entreprise a ajouté deux Leica ScanStation P40, deux Leica RTC360 et le scanner imageur Leica BLK360 G1. Ils utilisent les six scanners quotidiennement. En 2019, elle a complété son équipement par le système de cartographie mobile



Leica Pegasus:Two Ultimate afin de pouvoir réaliser des captures plus étendues et affecté son équipe ainsi que les autres scanners à d'autres tâches.

« Assurez-vous de comprendre votre équipement et sa finalité », note Derek Twente. « Le choix d'un scanner laser 3D ou d'un drone dépend en grande partie de ce que vous souhaitez faire avec les données. Ne basez pas votre décision finale simplement sur les coûts. »

Derek Twente recommande plutôt de sélectionner le matériel et les logiciels en fonction de la taille, de l'éventail des captures et des spécifications techniques, ainsi que du type de travail et de la gestion des données. Optez pour le logiciel qui vous permet, à vous et à vos clients, de travailler avec des nuages de points et de créer des livrables, comme la suite logicielle de traitement et de gestion de nuage de points Leica Cyclone ou les plug-ins Leica CloudWorx pour une variété d'applications et d'outils CAO.

3. MONTRER AUX CLIENTS COMMENT TRAVAILLER AVEC LES DONNÉES DE NUAGE DE POINTS

Au lieu d'offrir exclusivement des livrables avec des données extraites de nuages de points, il convient d'expliquer aux clients comment travailler avec des nuages de points pour qu'ils comprennent la valeur des données fournies.

« Au début, nous avons eu des difficultés, n'avons pas réussi à fidéliser nos clients et notre approche

en était la cause. Nous avons extrait les données et les avons fournies dans le livrable, mais nous avons retenu les nuages de points », se souvient Derek Twente. « En définitive, les clients ne voyaient pas la valeur de nos relevés parce que nous ne leur fournissions pas les données de nuage de points. »

Début 2016, TWM a modifié son modèle en identifiant les besoins en logiciel des clients et se familiarisant avec les logiciels suffisamment bien pour donner des instructions. Plutôt que de retenir des données, TWM a fourni les nuages de points au clients et leur a appris à traiter les données avec un logiciel abordable.

« Même si le client n'avait pas besoin des données additionnelles pour un projet bien défini, il voulait que nous numérisonnions ses prochains projets », ajoute Derek Twente. « Cette nouvelle approche a réellement boosté nos activités, parce que nos clients pouvaient voir la valeur des données. »

4. EXPLOITER L'INVESTISSEMENT DANS LA CAPTURE DE LA RÉALITÉ POUR ATTIRER LA PROCHAINE GÉNÉRATION DE GÉOMÈTRES

L'investissement dans le matériel et les logiciels de capture de la réalité, a aidé TWM à attirer la nouvelle génération de spécialistes des relevés.

« La main-d'œuvre était l'un des principaux obstacles. Nous avons sous-estimé l'équipe de bureau nécessaire pour traiter et extraire les données. Nous avons donc commencé à former nos équipes de terrain au relevé et à l'extraction de données virtuelles », explique Derek Twente.



Alors que la formation de l'équipe existante a été une aide, l'embauche de personnes qui ont grandi dans l'environnement 3D est un grand avantage et une solution essentielle pour les problèmes de capacité.

« Nous avons pu embaucher quelques personnalités clés chez TWM grâce à cette technologie », indique Derek Twente. « Les nouvelles générations de diplômés universitaires s'intéressent à la capture de la réalité. Si elles ont l'opportunité d'utiliser ces technologies avec nous, TWM a toutes les cartes en main pour attirer les bons talents. »

5. ÊTRE OUVERT AUX OPPORTUNITÉS ET VOIES POUR TRAVAILLER EN DEHORS DU RELEVÉ CLASSIQUE

Un investissement dans la technologie de capture de la réalité étend vos capacités au-delà des méthodes de relevés classiques et vous permet de saisir de nouvelles opportunités.

« Nous traitons de nombreux projets en dehors de la topographie traditionnelle. Nous travaillons par exemple avec des entreprises mécaniques réalisant de la modélisation, de la conception de tuyaux et de la détection de collisions. Les choses que nous faisons dans l'univers mécanique va au-delà de ce que nous avions anticipé. Cette technologie favorise les possibilités de collaboration avec d'autres entreprises. Quelque chose qui n'était pas dans notre plan initial », note Derek Twente.

TWM est aussi en mesure d'apporter des livrables plus précieux aux clients, en les aidant à visualiser des

projet et à rationaliser la fourniture d'informations, un tour d'horizon virtuel pratiquement complet étant disponible. « C'est formidable de pouvoir organiser une réunion virtuelle et, s'il y a une détection de collisions ou des problèmes de conception, nous pouvons les traiter immédiatement. Cela apporte des économies substantielles à nos clients, parce que, dans le cadre d'une réunion de 20 à 30 minutes, ils peuvent traiter des problèmes avant le début de la construction, avant que cela ne prenne beaucoup de temps. »



Les solutions de numérisation 3D de Leica Geosystems, division de Hexagon, relient le terrain et le bureau en permettant un flux de travail parfaitement fluide. Relevez, assemblez et examinez facilement les données de numérisation 3D et d'image sur le site, et publiez directement sur le cloud les données prêtes à être traitées dès que vous êtes au bureau. La technologie de capture de la réalité permet aussi à TWM de connecter des générations. Les technologies innovantes aident les sociétés de topographie traditionnelles à attirer de jeunes talents dans le secteur.

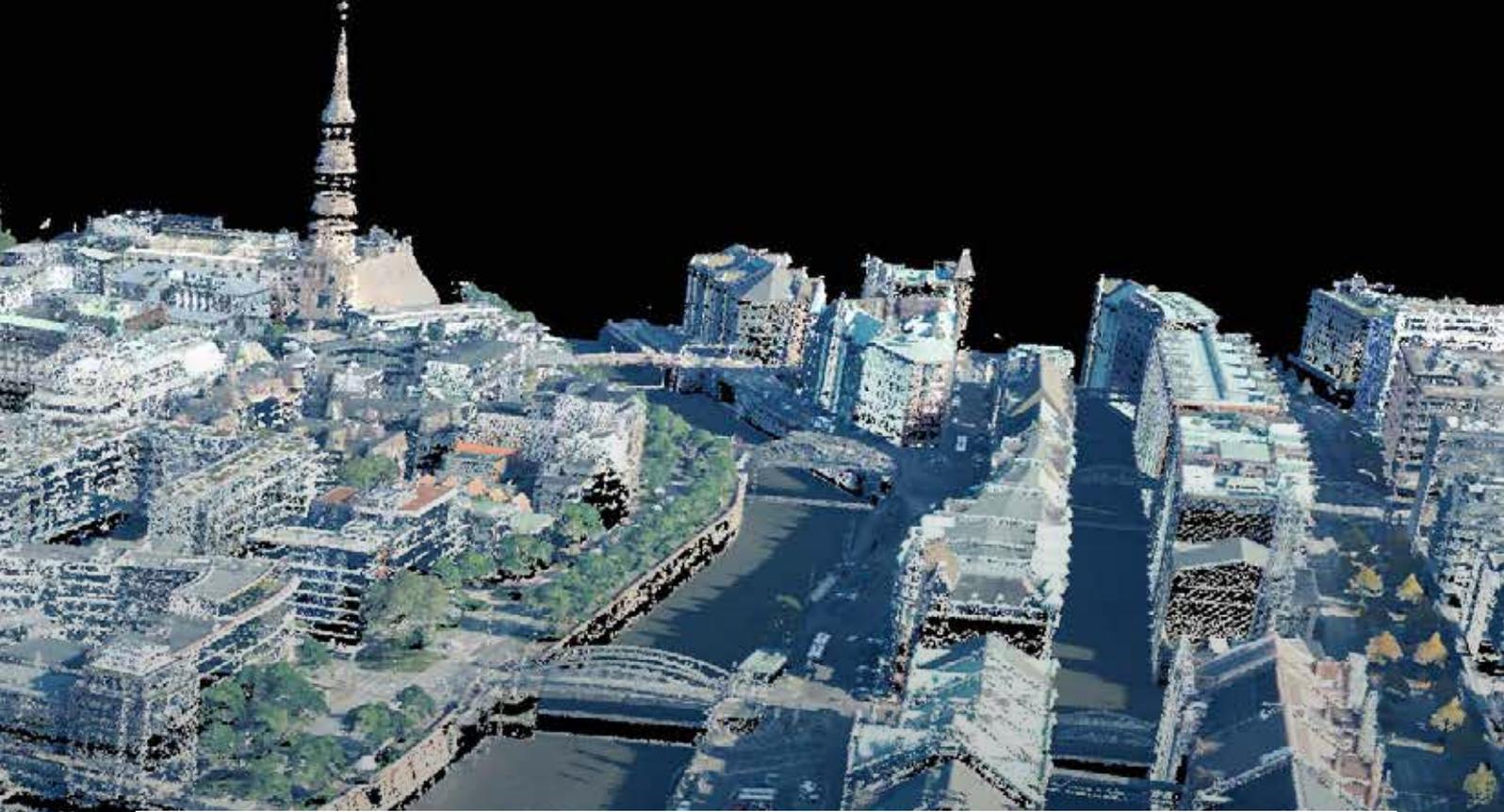
LE JUMEAU NUMÉRIQUE DE L'ALLEMAGNE : VERS UNE RÉALITÉ NUMÉRIQUE INTELLIGENTE

☰ Leadership de pensée



Jürgen Dold est vice-président directeur chez Hexagon

Le monde a connu de grands changements au cours des dernières années. Nous avons appris que certains événements majeurs sont extrêmement imprévisibles. Des écosystèmes importants vacillent sous l'effet de l'activité humaine.



La population humaine a doublé depuis 1975, tout comme les émissions de dioxyde de carbone. Durant l'été 2021, l'Allemagne a subi de plein fouet l'impact du changement climatique : des inondations massives ont causé de nombreuses morts et des dommages matériels énormes. La pandémie du COVID-19 nous a pris au dépourvu et a testé la résilience de notre société et de nos systèmes. La pandémie a aussi éperonné l'adoption numérique à grande échelle et montré le potentiel de la collaboration numérique et de la productivité.

L'expérience de la pandémie a abouti à une nouvelle ère de jumeaux numériques et, par conséquent, à un univers miroir, un élément fondamental de la future collaboration numérique. Avec l'essor d'Internet, les informations se sont numérisées, sont devenues lisibles par machine, permettant à des algorithmes de trouver des réponses à des questions à partir d'une quantité d'informations pratiquement illimitée. La prochaine étape est la numérisation de notre monde physique pour le rendre lui aussi lisible par machine. Internet devient un espace multidimensionnel qui favorise la prise de décision collaborative à travers l'analyse et les simulations de données. Chez Hexagon, nous parlons de création d'une Réalité Numérique Intelligente.

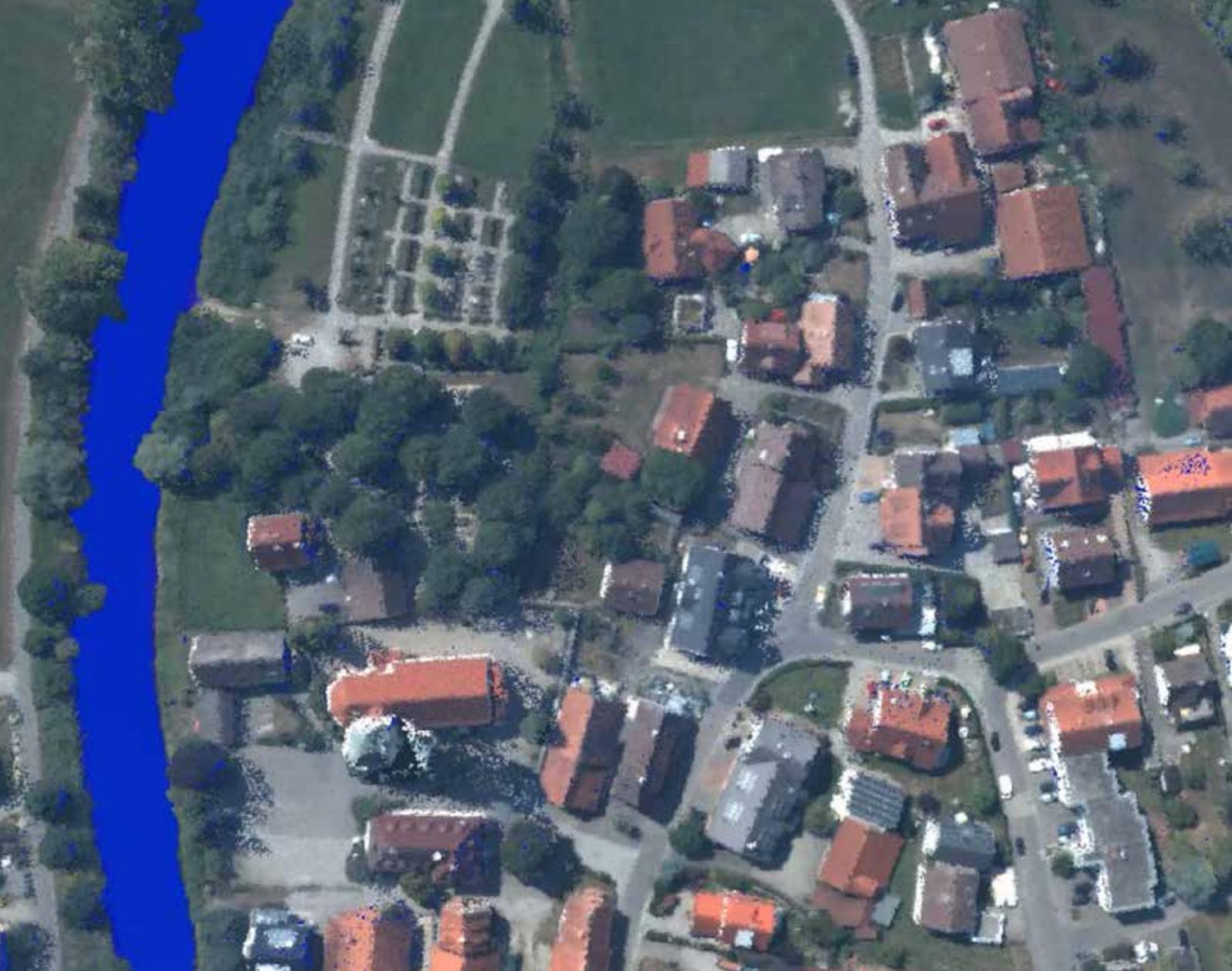
VOUS NE POUVEZ PAS MESURER CE QUE VOUS NE VOYEZ PAS

Gourou du management, Peter Drucker est l'auteur de la citation « Ce que vous ne pouvez pas mesurer,

vous ne pouvez pas le gérer. » Une extrapolation de cette déclaration s'applique à l'univers miroir : Ce que vous ne voyez pas, vous ne pouvez pas le mesurer. Évoquons à ce propos la réduction des inondations.

Nous savons que l'eau cherche toujours le niveau le plus bas. Et si nous connaissions d'avance les zones touchées par une inondation ? Des solutions avancées de capture de la réalité nous permettent de créer un modèle topographique de haute résolution qui visualise en détail l'infrastructure, les bâtiments et la végétation de tout un pays, comme l'Allemagne. Grâce à la technologie LiDAR à photon unique, ces modèles 3D sont à présent économiquement viables.

Notre solution est quatre à dix fois plus efficace que des méthodes LiDAR classiques et produit des images dont la résolution est au moins quatre fois plus élevée. Avec un seul avion, nous pouvons relever toute l'Allemagne en seulement cinq mois, en obtenant facilement la précision de hauteur exigée de dix centimètres. Les technologies LiDAR à photon unique et LiDAR à mode Geiger nous permettent de couvrir de grandes surfaces tout en maintenant la haute résolution nécessaire pour détecter des objets fiablement et créer une image miroir réaliste qui peut même inclure le sol en dessous de la végétation et des détails en dessous d'infrastructures, telles que des ponts, et même jusqu'à dix mètres sous l'eau. Le résultat est un modèle topographique hautement détaillé et cohérent, une source d'information unique, préalablement non disponible.



Les zones riveraines ont une importance particulière pour les scénarios d'inondation. Elles sont en général végétalisées, mais les planificateurs peuvent enlever les arbres dans le modèle pour voir ce qu'il y a au-dessous. Le sol sous l'eau est un paramètre crucial pour les caractéristiques d'écoulement de cours d'eau et de rivières. À l'aide d'algorithmes, nous pouvons prédire la quantité d'eau qui s'étalera en cas de fortes averses et les lieux affectés. D'après les scientifiques, ces précipitations seront 3 à 19 % plus intenses et jusqu'à 9 fois plus fréquentes en Europe de l'Ouest en raison du changement climatique.

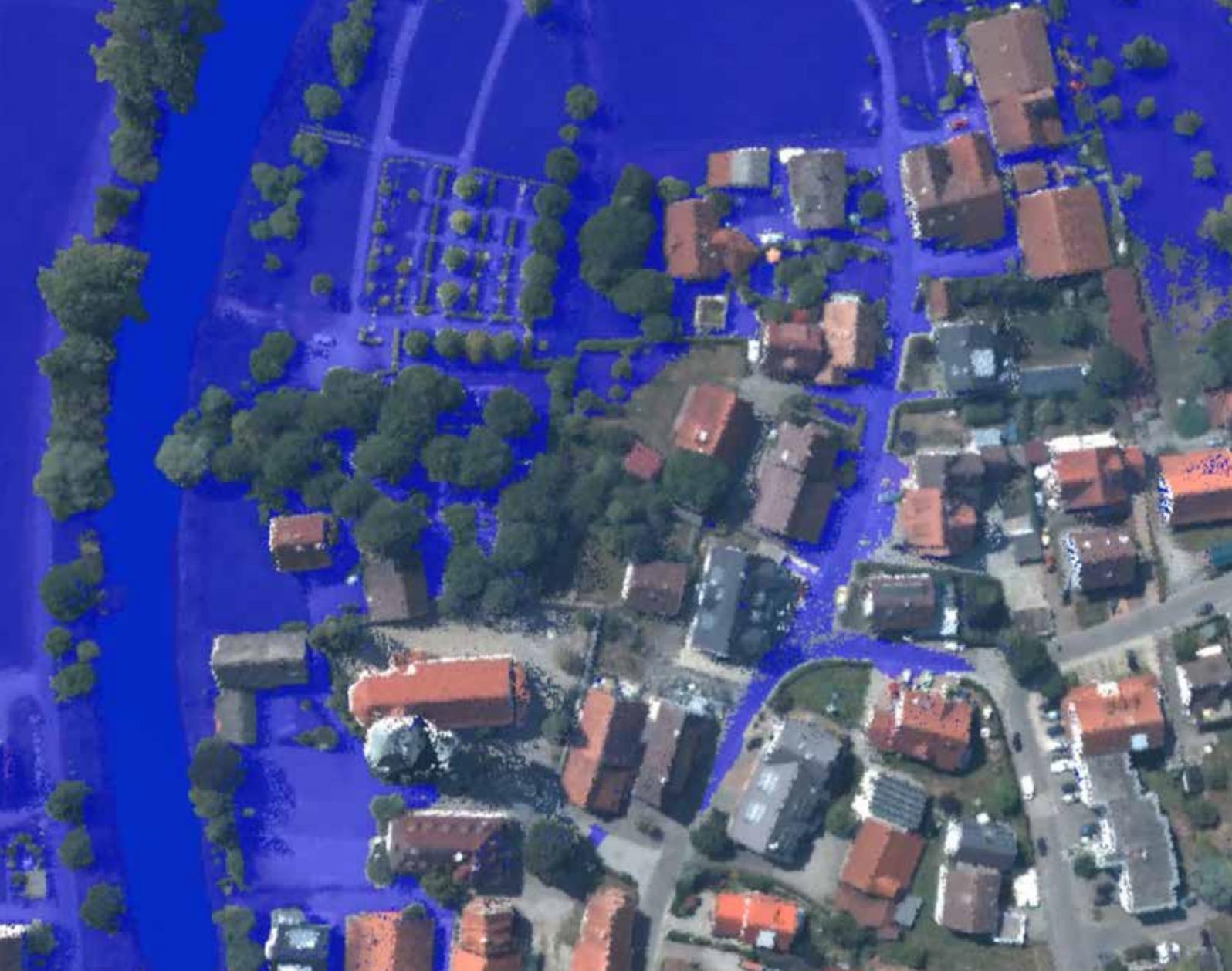
Un modèle topographique cohérent, unifié, national serait une précieuse source d'informations auparavant inaccessibles à de nombreux secteurs. Les jumeaux numériques deviennent un outil indispensable pour les entreprises et les autorités locales chargées de concevoir, planifier et gérer des infrastructures et biens connectés ; pour les distributeurs d'énergie amenés à planifier et maintenir des lignes électriques ; pour les sociétés de télécommunications ayant à mettre en place

le réseau 5G. D'autres bénéficiaires de cette technologie sont par exemple la sylviculture, le génie hydraulique et l'aviation.

CE QUI SEMBLAIT ÊTRE UNE FANTAISIE IL Y A DIX ANS, DEVIENT UNE RÉALITÉ AUJOURD'HUI

Dans des zones à développement dense, comme les villes, nous utilisons des capteurs hybrides pour créer une image miroir photoréaliste complète du monde physique. En combinant différents types de jeux de données, comme les scans aériens et les données de vue de rue, Hexagon crée un modèle super maillé qui permet aux urbanistes de visualiser d'une manière rapide et facile la planification de relations. Un super maillage nous permet de voir l'espace urbain dans tous ses détails, du dessus et du dessous.

De plus, l'IA permet de créer automatiquement des étiquettes d'objet comme les toits, panneaux solaires et rails, avec un taux de précision de 99 %.



Les algorithmes IA peuvent extraire des données d'image sémantiques et assigner des attributs à chaque pixel du maillage. Cela nous permet de détecter jusqu'à 20 % plus de surfaces scellées et d'effectuer un recensement exact de l'espace vert, y compris des arbres. Ces points de données peuvent aider les urbanistes, par exemple, à évaluer l'espace disponible pour de nouvelles mesures structurelles. Relever ces zones à intervalles réguliers aidera à suivre et à évaluer la progression.

POUR GÉRER DES SYSTÈMES COMPLEXES, IL FAUT LES CONNECTER

Pour extraire des informations pertinentes à partir de données dans le cadre de défis complexes, nous devons combiner les données. Une telle connectivité culmine dans le métavers, ou ce que nous appelons les Réalités Numériques Intelligentes.

La Réalité Numérique Intelligente permet aux décideurs de maîtriser des défis complexes, comme les températures excessives dans les villes. Nos modèles offrent la possibilité de simuler différents scénarios de

vent et d'échange d'air, et recommandent des mesures structurelles qui amélioreront le climat urbain à long terme. En outre, les données en temps réel de capteurs de surveillance 3D peuvent être fusionnées avec le jumeau numérique d'infrastructures critiques pour permettre aux équipes de sécurité de coordonner les décisions relatives à la sécurité.

La réponse de Hexagon au métavers est la solution de Réalité Numérique Intelligente HxDR, une plateforme de stockage, de visualisation et de collaboration cloud pour les données de capture de la réalité et géospatiales, fusionnant les univers miroirs de villes et de pays entiers. HxDR devient la place de marché des données aériennes Hexagon et de Metro HD. Les premières villes intégrées dans notre programme de données de modèles numériques urbains sont Munich, Cologne, Stuttgart, Francfort, Vienne, Milan, Amsterdam, Stockholm, Dallas, New York et Tokyo. Hexagon aspire à rendre la transformation numérique urbaine plus efficace et plus durable. Nous avons hâte de traiter de nouveaux projets complexes et fructueux.

3DNL LES PAYS-BAS SOUS TOUS LES ANGLES

☰ Éditorial



Lynda Duffy est un spécialiste géospacial et un rédacteur chez Apropos Research

Cyclomedia et Hexagon collaborent pour créer un modèle 3D photoréaliste innovant d'un pays complet.



Les réalités numériques intelligentes qui répliquent les géoinformations du monde réel fournissent un éclairage précieux et facilitent l'analyse et l'interprétation de saisies de données illimitées du monde réel ou numérique. Les clients privés et publics peuvent s'en servir pour améliorer les processus de travail et la planification.

3DNL est un premier jumeau numérique photoréaliste de ce type, reproduisant l'ensemble des Pays-Bas. Il se base sur les données d'image aériennes et LiDAR recueillies avec un capteur aéroporté Leica CityMapper 2 et rendues accessibles à travers la visionneuse web Street Smart de Cyclomedia, hébergée sur HxDR, la plateforme Hexagon de stockage, visualisation et collaboration cloud.

LES RÉALITÉS NUMÉRIQUES 3D CHANGENT LA DONNE

Cyclomedia fournit depuis des décennies des visualisations de rues sur 360°. Conscient de la demande croissante en données 3D et souhaitant conserver son statut de fournisseur de contenu préféré, Cyclomedia s'est rendu compte des avantages qu'offrait la création d'ensembles de données hybrides innovants en termes de prix et de fourniture de produits. En créant 3DNL, l'entreprise a réalisé un jumeau numérique polyvalent. En plus de l'utilisation directe dans Street Smart, les utilisateurs peuvent transmettre ou télécharger les données 3D pour des applications tierces.

« Nous avons un grand impact en offrant aux clients de nouvelles façons d'interagir avec les données et d'obtenir les informations nécessaires pour créer des villes plus intelligentes, effectuer

des constructions plus efficaces et dériver des informations à partir des données en vue de fournir des connaissances », note Thomas Pelzer, chef de produit chez Cyclomedia.

Le Leica CityMapper-2, un capteur aéroporté hybride de pointe, est parfaitement adapté à une cartographie urbaine efficace et précise. L'acquisition simultanée d'une imagerie oblique et de nuages de points LiDAR, produit des données cohérentes parfaitement enregistrées. Le champ de vision étroit réduit les masquages alors que la structure oblique du scan relève les façades de bâtiment sous tous les angles. La possibilité de tout pouvoir capturer lors d'un seul vol réduit l'impact environnemental, les frais d'acquisition de données et optimise la gestion du temps de vol.

L'avantage le plus important qu'offre l'utilisation d'un système hybride est la qualité des produits de données. Les systèmes fournissant uniquement des images peuvent rencontrer des problèmes dans les zones d'ombre, les canyons urbains et sous la végétation. Les données LiDAR complètent parfaitement les données-image. Cet équipement n'a pas besoin de lumière pour créer des points-données précis et peut relever des éléments situés sous la végétation. En même temps, les données-image sont cruciales pour la génération de modèles 3D texturés. Un capteur hybride fournit plus d'informations, des mesures plus précises et des surfaces plus lisses dans le maillage.

« L'ajout d'un capteur LiDAR à une caméra oblique, comme dans le système Leica CityMapper-2, est révolutionnaire. Nous avons une forte préférence pour les données hybrides et la collaboration dans l'acquisition et le développement avec un grand



groupe mondial comme Hexagon, offre de nombreux avantages», ajoute Thomas Pelzer. « Nous explorons toujours de nouvelles voies pour mettre les meilleurs produits sur le marché, et Hexagon partage notre enthousiasme pour l'innovation. »

Hexagon exploite aussi cette technologie pour l'offre de données urbaines Metro HD de HxGN Content Program. Les données hybrides de grandes villes sont capturées avec le Leica CityMapper-2 et utilisées pour fournir un ensemble complet de données 2D et 3D exceptionnellement précises et cohérentes pour remplir les plus hautes exigences. Les données urbaines Metro HD sont hébergées et rendues disponibles sur HxDR.

QUALITÉ DE MAILLAGE 3D INÉGALÉE

Afin de relever les Pays-Bas dans leur intégralité et dans des conditions favorables, et de fournir les meilleurs ensembles de données disponibles, Cyclomedia s'est associé avec Hexagon pour capturer des données aériennes chaque année entre février et octobre. Après le traitement avec le logiciel Leica HxMap, les images aériennes et données LiDAR sont transformées en maillage et ajoutées à 3DNL. Les données 3D sont hébergées sur HxDR et entièrement intégrées dans Street Smart.

HxDR permet aux utilisateurs du monde entier d'exploiter les données dans 3DNL et de profiter d'une série de fonctions et de caractéristiques pour explorer et utiliser 3DNL. Ces fonctionnalités englobent les mesures de maillage urbain 3D (distance, hauteur, volume), la gestion de biens, les analyses du soleil et de l'ombre, celle des profils en travers de bâtiments. La plateforme est aussi idéale pour visualiser des projets devant faire l'objet d'une révision publique et pour permettre une collaboration virtuelle entre des professionnels dans tout domaine.

APPLICATIONS PRATIQUES

Hexagon et ses partenaires ont fait de grands pas dans la création d'un environnement numérique dans lequel les acteurs et citoyens peuvent planifier, visualiser et simuler des développements. Des tâches comme l'importation de données CAO et BIM, l'importation de données de capture de la réalité, l'automaillage des données de capture de la réalité, de même que les tours et survols virtuels, les annotations et emplacements de la photosphère sont possibles.

La vaste gamme d'applications attire les administrations publiques et les clients commerciaux. Par exemple, un fournisseur



d'installations solaires peut télécharger le modèle d'une maison spécifique, calculer le tangage et la pente, créer un plan solaire et soumettre une offre à un propriétaire immobilier. Les sociétés de construction et d'ingénierie peuvent télécharger une zone d'intérêt, concevoir un nouveau bâtiment et déterminer l'accès et la logistique les plus efficaces pour la phase de construction. Un service public peut calculer le nombre d'arbres dans un voisinage, tracer des poches de chaleur et effectuer une analyse des ombres.

« Nous voyons 3D comme un élément d'une solution pour aider les utilisateurs à réaliser divers processus exigeant des données de haute précision dans le domaine de la capture de la réalité », indique Thomas Pelzer. « Nous continuons à améliorer la qualité des données saisies et sorties et à exploiter la classification des nuages de points pour identifier les objets dans les modèles maillés. En produisant des ensembles de données multi-utilisateurs, des secteurs comme les administrations locales, la construction et le génie civil, l'infrastructure, l'énergie éolienne et solaire, profitent tous de meilleures informations. »

La collaboration entre Cyclomedia et Hexagon sur ce projet de jumeau numérique 3D révolutionnaire, montre le potentiel de la collecte simultanée d'images et de nuages de points avec le Leica CityMapper-2.

Une version de cette étude de cas a été publiée pour la première fois dans GIM International dans le cadre de l'événement Aerial Mapping & Earth Observation Weeks 2022.



Les réalités numériques intelligentes rationalisent l'analyse et l'interprétation des mondes réel et numérique, en fournissant aux utilisateurs de précieuses informations qui améliorent les processus de travail, la planification et la collaboration. 3DNL, un modèle 3D photoréaliste des Pays-Bas, se base sur les données d'images aériennes recueillies avec le capteur aéroporté Leica CityMapper 2 et rendues accessibles avec la visionneuse web Street Smart de Cyclomedia, qui est hébergée sur la plateforme HxDR de Hexagon. Le flux et le traitement de données parfaits garantissent que les acteurs disposent des informations dont ils ont besoin.

REQUINS, SCIENTIFIQUES ET INNOVATEURS TECHNOLOGIQUES S'ASSOCIENT POUR PROTÉGER LES ÉCOSYSTÈMES MARINS

☰ Éditorial



Andy Waddington est vice-président de l'unité Services bathymétriques dans la division Geosystems de Hexagon

L'initiative de durabilité R-evolution de Hexagon est sur la voie d'accélérer la transition vers une économie mondiale durable en identifiant et en attirant des capitaux pour financer les opportunités commerciales au profit de l'environnement et de la société.

Dans le cadre d'un projet, R-evolution tire profit des solutions bathymétriques de pointe de Leica Geosystems pour favoriser la décarbonisation, la protection des écosystèmes du littoral et la préservation de la biodiversité.

Le monde observe une augmentation exponentielle des émissions de carbone, aboutissant à des changements climatiques qui menacent la vie sur la planète. Les puits de carbone sont une solution naturelle efficace pour réguler les niveaux de carbone. Pendant trop longtemps, la discussion autour du carbone s'est concentrée sur les pièges terrestres, comme les forêts, en négligeant le plus grand réservoir de stockage de la planète, à savoir l'océan.

Les écosystèmes de carbone bleus se réfèrent à des habitats végétalisés côtiers et marins, tels que les lits d'herbes marines, les marais salés, les forêts de mangrove qui séquestrent et stockent le carbone de l'atmosphère et de l'océan. Les herbes marines, en particulier, capturent le dioxyde de carbone plus efficacement que les forêts terrestres. Comme la plus grande quantité de carbone est stockée dans le sol et les sédiments, elle peut y rester pendant des millénaires.

Malgré leur rôle crucial dans la réduction des effets du changement climatique, les lits d'herbes marines figurent parmi les habitats écologiques les moins reconnus et protégés. Le manque de données sur la distribution des lits d'herbes marines constituent un obstacle décisif pour les efforts de conservation et de restauration.

VOUS NE POUVEZ PAS PROTÉGER CE QUE VOUS NE MESUREZ PAS

Les Bahamas sont le foyer d'un grand écosystème d'herbes marines et un refuge pour les requins. Les scientifiques qui étudient dans cette zone les mouvements de ces animaux pour le compte de l'ONG Beneath the Waves, ont fait une découverte inattendue : les requins-tigres passent une grande partie de leur vie à patrouiller dans les lits d'herbes marines denses et à s'y alimenter. En exploitant cette connaissance, l'organisation a combiné des capteurs fixés sur les requins, des données satellites, des relevés marins à partir de navires, et fait intervenir des plongeurs sous-marins pour découvrir et cartographier les lits d'herbes marines étendus des Caraïbes.

Le projet de cartographie de protection était une première étape importante pour se familiariser



avec l'habitat océanique, peu connu. Mais pour protéger et restaurer les puits de carbone bleus, il fallait valider les découvertes réalisées avec des ensembles de données et des positions très précises permettant une détection et une surveillance efficaces d'une année à l'autre. R-evolution de Hexagon s'est donc associée avec Beneath the Waves pour cartographier, étudier et quantifier les lits d'herbes marines menacés des Caraïbes.

Les levés bathymétriques facilitent la surveillance environnementale en cartographiant et classant la végétation et l'habitat sous l'eau afin d'évaluer les aquacultures et d'étudier l'écologie marine et l'hydrodynamique. R-evolution tire profit des technologies LiDAR bathymétriques aéroportées de Hexagon pour relever les détails sur l'espace de vie, y compris son étendue et sa composition. Grâce au Chiroptera 4X, la solution

de bathymétrie aéroportée de Leica Geosystems réalisant des levés économiques et rapides sur de grandes zones, il a été possible de cartographier avec précision, en quelques jours, des habitats de fonds marins couvrant des milliers de kilomètres carrés jusqu'à 30 mètres de profondeur. Les nuages de points de haute résolution fournissent des informations d'élévation 3D et de classification de sols avec un plus haut degré de précision de position et de résolution spatiale que la couverture 2D de données satellites.

Lancé depuis peu, le Leica Chiroptera-5 associe un haut degré de résolution, de profondeur de pénétration et de sensibilité topographique pour générer des cartes hydrographiques encore plus détaillées. Ce nouveau capteur est une source d'informations précieuses pour diverses applications et favorise la prise de décisions éclairées pour la surveillance et la



gestion environnementales. La cartographie LiDAR bathymétrique périodique est une excellente base pour détecter et surveiller les changements année après année.

Combinant l'expertise marine de Beneath the Waves avec les solutions innovantes et les compétences technologiques de Hexagon, ce projet collaboratif a pour ambition de livrer des résultats phares dans le domaine du stockage de carbone dans les plans d'eau. Le projet offre l'opportunité d'arrêter la dégradation et de générer simultanément de nouveaux flux de valeurs.



Outre le fait de connecter trois acteurs différents, il allie aussi durabilité et profit. Cartographier et classer les lits d'herbes marines sur mesure est un premier pas décisif vers la préservation de cette végétation sous-marine qui stocke le carbone. La division Geosystems de Hexagon normalise les données en fusionnant diverses sources d'information et en permettant ainsi d'alimenter des algorithmes capables d'identifier automatiquement les types de lits d'herbes, les espèces végétales et la densité.

Une première version de cet article a déjà été publiée dans le magazine Hydro International numéro 3 en août 2022.

AVANTAGES D'UNE DOCUMENTATION DE PROGRESSION IA ET D'UN CONTRÔLE SUR SITE EN TEMPS RÉEL DANS LA CONSTRUCTION

☰ Leadership de pensée



Fabio Ponzio est vice-président exécutif de la division Geosystems de Hexagon

Les nouveaux progrès accomplis dans la technologie de capture vidéo à l'aide de l'IA et de l'apprentissage automatique, améliorent la documentation et le suivi du chantier. Ces informations peuvent être partagées entre tous les intervenants pour actualiser leur niveau de connaissance, leur permettre de s'adapter rapidement à de nouvelles situations, assurer un travail plus efficace et avec une meilleure gestion des coûts.



Chaque personne travaillant dans la construction sait qu'il y a toujours de nombreux éléments en mouvement sur le chantier. Comprendre la progression de la construction, vérifier les programmes, évaluer la qualité, identifier les retards de projet et assurer la conformité de la sécurité, sont essentiels pour le traitement fluide d'un projet et une fourniture respectueuse du délai et du budget.

Les acteurs veulent avoir une visibilité totale sur ce qui se passe sur le site pour résoudre des problèmes, optimiser la performance et respecter voire dépasser les attentes. De récentes avancées technologiques, particulièrement les informations fournies par l'apprentissage automatique et l'IA, procurent cette haute visibilité pour rendre la construction bien plus productive et économique.

Comment ces technologies sont-elles utilisées pour lever des projets de construction de façon continue et en l'état ; de l'étape initiale et à travers le cycle de vie du projet.

PHOTOGRAPHIE EN ACCÉLÉRÉ DE HAUTE DÉFINITION ET STREAMING VIDÉO EN DIRECT, COMBINÉS AVEC DES RÉSULTATS IA

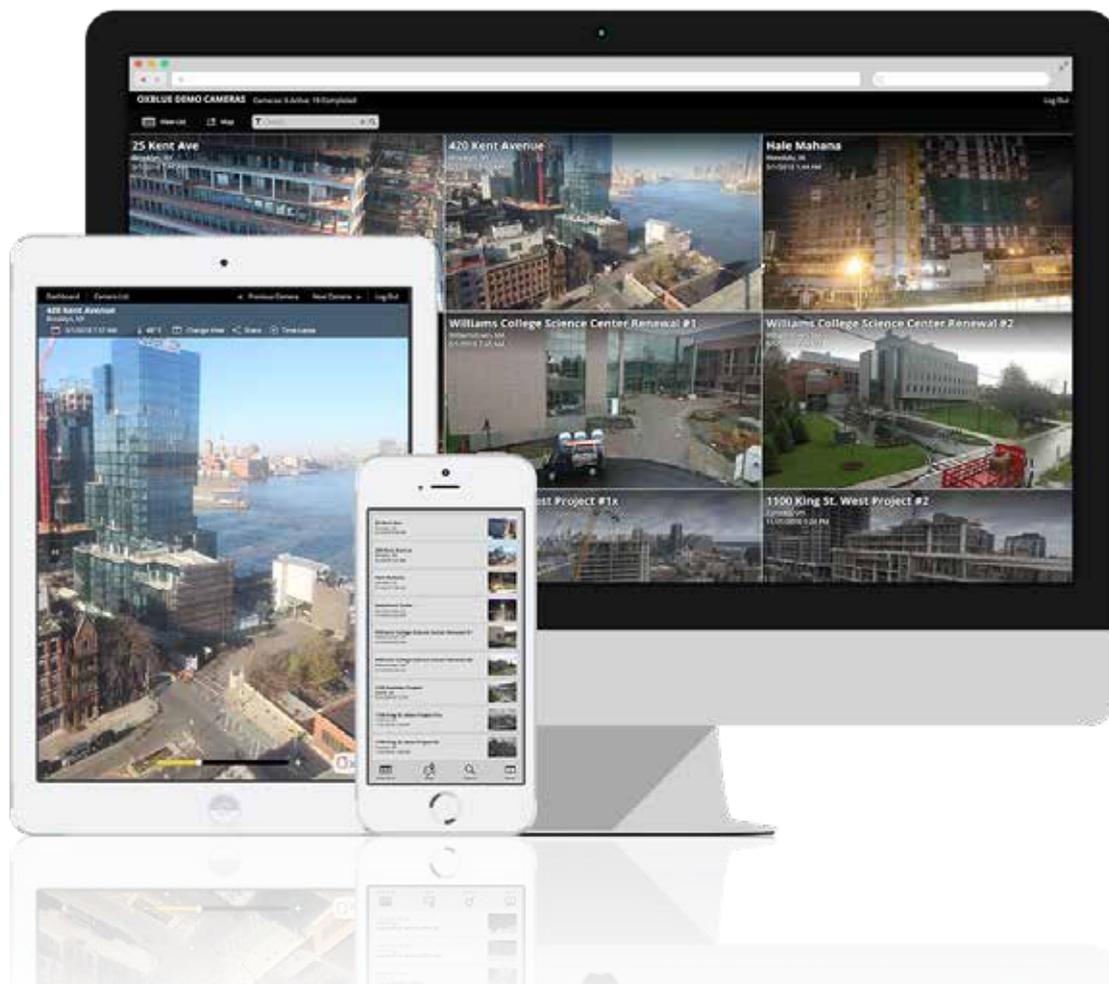
Pour une documentation en temps réel de tout ce qui se passe sur le site d'un projet, à l'extérieur et à

l'intérieur, les propriétaires et entrepreneurs peuvent désormais utiliser la photographie de haute définition en accéléré et des systèmes de transmission vidéo en direct, comme ceux d'OxBlue, un membre de Hexagon. En combinant une technologie de caméra IA de pointe et des algorithmes d'apprentissage automatique, les acteurs peuvent se connecter au site depuis tout endroit et obtenir des informations actuelles sur l'avancement et les étapes clés critiques d'un projet. Cela peut inclure des évaluations de qualité, la performance globale et même la détection et la gestion de risques.

Vous pouvez visualiser un projet en entier et prendre des instantanés en temps réel. En capturant par exemple des images toutes les dix minutes, on peut visualiser un projet jour après jour ou pendant son cycle de vie ou bien à des étapes clés significatives le long des travaux. Même les plus petits changements deviennent visibles. Il est possible de partager l'évolution avec des membres de l'équipe via le site Internet et l'intégrer dans le logiciel de gestion de projet.

INFORMATIONS IA POUR LE SUIVI DES ACTIVITÉS, LA SURVEILLANCE DE LA SÉCURITÉ ET BIEN PLUS

L'IA peut suivre et analyser des activités sur le site, comme le déplacement de machines et



d'autres équipements, le bétonnage et d'autres événements, qui ont lieu durant la phase de construction. Une analyse IA détecte des incidents comme la coulée de béton par temps froid, la discontinuité d'activités due à la pluie ou au froid, des problèmes de sécurité, et bien plus.

L'IA identifie les employés sur le site qui ne portent pas l'équipement de protection requis. L'utilisation de ces données pour comparer des problèmes de sécurité par rapport à d'autres sites et d'une manière générale, contribue à renforcer la sécurité des chantiers.

LA DOCUMENTATION DE L'AVANCEMENT CLOUD REND L'INVISIBLE VISIBLE ET AMÉLIORE LA COLLABORATION

Pendant tout le cycle de vie d'une construction et dans le cadre du suivi, la documentation est cruciale pour maintenir la visibilité de l'avancement de la construction. La documentation visuelle de la progression de la construction, incluant des images, vidéos, la capture de la réalité et la webcam, peut être utilisée pour fournir des enregistrements numériques progressifs du développement, qui

seront partagés via une plateforme cloud, comme Multivista.

Par exemple, avec une documentation photographique complète de la construction, les équipes projet peuvent mettre à jour les calendriers et montrer l'avancement des travaux aux parties prenantes. Les caméras HDR 360° capturent les vues extérieures et intérieures de l'ensemble du site et les rendent disponibles à l'équipe projet via des plans de sol interactifs. L'intégration avec des données capturées des objets et environnements réels est utilisée pour créer des mesures et nuages de points précis, par exemple, avec les scanners laser 3D Leica RTC360 et le logiciel TruView pour partager des données de nuages de points, modèles de conception et marquages.

Cette combinaison peut créer un enregistrement complet d'un site à des étapes clés significatives ou des conditions actuelles et de l'avancement pour documenter les réseaux enterrés ou encastrés, les systèmes mécaniques, électriques et la plomberie pendant la période critique entre l'inspection et l'achèvement. En outre, l'utilisation de l'analyse IA éclaire l'avancement de la construction et les possibles problèmes de sécurité.



VISITE DES LIEUX 360° EN VIRTUEL

La visite des lieux sur 360° permet aux clients d'effectuer un tour virtuel du projet sur leur appareil. L'inspection du chantier en 3D permet aux clients, entrepreneurs et facility managers de réviser l'avancement du projet à distance et d'utiliser les tours virtuels pour fournir une documentation complète. Ce processus est idéal pour l'inspection et la surveillance AQ/CQ, la validation de conditions en l'état, la capture d'espaces difficiles à visualiser et aussi le marketing des projets.

DES YEUX DANS LE CIEL

Les projets de construction sont de plus en plus planifiés et surveillés à partir du ciel. On utilise à présent souvent des drones pour planifier un chantier et suivre l'avancement des travaux, pour effectuer des levés aériens, des inspections AQ/CQ, suivre l'équipement, mesurer des volumes et cartographier des sites. L'ajout de données aériennes sur une plateforme en ligne collaborative unique permet d'y accéder en même temps qu'aux données terrestres enregistrées afin que le projet complet puisse être visualisé, mesuré et géré instantanément, sans devoir aller sur le site.

UNE MEILLEURE CONSTRUCTION POUR UN AVENIR PLUS INTELLIGENT

Pour réaliser de meilleurs projets de construction dans le monde entier, la collaboration est de plus en plus nécessaire entre des départements et des équipes réparties sur la planète. Il faut donc supprimer les obstacles à l'information. En capturant et en partageant des données mesurables avec des intervenants où qu'ils soient, toutes les parties peuvent visiter le site virtuellement et rester connectées à la construction.

Certaines de ces nouvelles technologies permettent à toutes les parties prenantes du projet et aux équipes d'éviter des retards et de réagir rapidement à des changements en temps réel, ce qui se traduit par un gain d'efficacité, une réduction des coûts, une meilleure sécurité et de la durabilité pour tout le secteur. En développant et en déployant une capture de la réalité et en partageant des réalités numériques, le secteur peut mieux se focaliser sur l'amélioration des constructions pour les villes plus intelligentes du futur.

BÂTIR UN HÔPITAL DE NOUVELLE GÉNÉRATION

☰ Éditorial



Penny Boviatsou est responsable marketing dans l'unité Solutions de construction de la division Geosystems de Hexagon

Construction de plus de 10 000 mètres carrés d'éléments de façade caractérisés par les plus hautes exigences architecturales et techniques pour le nouveau bâtiment de l'hôpital universitaire pédiatrique de Zurich.

L'hôpital pédiatrique a ouvert ses portes le 12 janvier 1874, à Zurich-Hottingen, avec 30 lits à l'époque. Aujourd'hui, c'est le plus grand hôpital universitaire pour enfants en Suisse et l'un des centres leaders dans la médecine infantile et juvénile en Europe. Il emploie plus de 2 300 personnes, qui veillent au bien-être de 100 000 patients chaque année, de leur naissance jusqu'à l'âge de 18 ans.

L'hôpital a du mal à suivre la demande. Comme les conditions actuelles ne remplissent pas les exigences de recherche et de traitement, la Fondation Eleonore construit un nouveau bâtiment moderne à Lengg, Zurich, qui devrait être achevé en 2023. Avec un sol de 77 300 mètres carrés, l'hôpital de soins aigus couvre l'ensemble des spécialisations dans la médecine infantile et la chirurgie pédiatrique.

Künzli Holz AG joue un rôle leader dans la construction du nouvel hôpital. L'entreprise réalise plus de 10 000 mètres carrés d'éléments de façade internes et externes en respectant les plus hautes exigences architecturales et techniques au niveau des surfaces, des géométries, de la protection incendie et bien plus.

URGENT BESOIN DE RÉNOVATION

L'émergence de nouveaux matériaux et de nouvelles technologies a changé le visage du secteur de la construction. Le nouvel hôpital

est une structure hybride avec des éléments de charpente en bois préfabriqués. La construction hybride maximise les avantages structurels et architecturaux qui résulte d'une combinaison d'éléments constitués de différents matériaux offrant un bâtiment de haute qualité.

Künzli Holz est un client de Leica Geosystems depuis des années. Dès que cette entreprise a été choisie pour le projet, elle a complété ses outils par la solution Leica iCON comprenant la station totale Leica iCON iCR70 et le logiciel de terrain Leica iCON. Künzli Holz a ses propres départements d'architecture, d'ingénierie et de gestion de projets pour préparer les éléments de façade incurvés et le système de mur intérieur.

« Il faut du talent, une longue expérience et des techniques éprouvées pour obtenir les meilleurs résultats. En tant qu'entreprise, nous comprenons la nécessité d'investir dans une technologie de pointe pour être sûrs de fournir la meilleure qualité. Nous utilisons l'iCON iCR70 pour mesurer toute la structure en béton du nouvel hôpital. C'était une composante irremplaçable de notre workflow », indique Thomas Siegrist, chef de projet chez Künzli Holz.

IMPLANTATION RÉALISÉE PAR UNE SEULE PERSONNE

Thomas Siegrist utilise la station totale iCR70 pour mesurer la hauteur des sols, les parties



Les solutions Hexagon permettent à ce client de relier le terrain et le bureau. Le travail devient flexible, et vous réalisez les tâches là où elles s'intègrent bien dans le processus. La mesure a lieu au bureau et le modèle 3D favorise la prise de décision sur le site. Bien entendu, l'automatisation autorisée par les stations totales robotisées permet d'accélérer les flux de travail des professionnels.

supérieure et inférieure des murs et les colonnes. L'équipe a besoin de ces mesures pour préfabriquer les éléments en bois.

« Nous mesurons la structure en béton et l'importons dans notre système CADwork, où nous vérifions tous les points de béton. Nous ne les contrôlons donc pas sur le site, mais sur le modèle 3D enregistré sur l'ordinateur », explique Thomas Siegrist. « Nous chargeons le modèle actualisé dans le logiciel de terrain iCON et revenons sur le site. Et nous réalisons l'implantation avec les lignes et les points. Nous avons alors le modèle 3D directement sur le terrain.

« Nous devons nous assurer que les processus et procédures sont les meilleurs et les plus efficaces pour notre client et les plus économiques pour notre entreprise. La station totale robotisée iCON iCR70 me permet de la commander tout seul à distance. Je n'ai pas besoin d'assistance pour exécuter la tâche. J'économise du temps pour l'implantation, en augmentant la productivité sur le terrain. C'est un grand profit pour notre entreprise », déclare Thomas Siegrist. « Je peux alors importer et afficher un plan numérique DXF sur l'écran de la tablette et travailler directement à partir des plans. »

PRÉCISION VISÉE

Thomas Siegrist indique que la priorité principale pour ce projet est d'amener le modèle 3D avec le plus de précision possible sur le site.

« Nous nous efforçons de placer tous ces éléments préfabriqués avec une haute précision. Le degré de précision que nous obtenons de l'iCR70 est incomparable », souligne Thomas Siegrist. « Avec la station totale robotisée, nous pouvons passer d'un niveau à l'autre et cela nous fournit un positionnement plus précis des lignes d'implantation. »

Le nouvel hôpital est doté d'un plafond suspendu à partir de la structure principale et fixé à l'ossature. Il y a des éléments en aluminium que l'équipe doit visser dans le béton.

« J'utilise le système iCON pour reporter un point d'implantation du modèle 3D sur le plafond. Puis je peux le marquer et le visser au lieu de mesurer tous ces points manuellement. C'est l'une des meilleures fonctionnalités que la station totale robotisée nous offre », poursuit Thomas Siegrist.

Thomas Siegrist a reçu une formation à l'utilisation de la station totale. « J'ai trouvé l'iCR70 très facile à utiliser », ajoute-t-il. « Le représentant de Leica Geosystems nous a formés en une demi-journée, ce qui était vraiment suffisant pour nous apprendre à nous en servir. »

JUMEAUX NUMÉRIQUES VISANT À OPTIMISER LES FLUX DE FABRICATION

☰ Éditorial



Penny Boviatsou est responsable marketing dans l'unité Solutions de construction de la division Geosystems de Hexagon

Il peut être difficile de rénover ou d'étendre une installation existante. Lorsque les entreprises étendent leurs gammes de produits, elles reconfigurent les chaînes d'assemblage et les espaces pour optimiser la fabrication. Un jumeau numérique de ces installations accélère le processus de planification pour adapter les ateliers, augmente les standards de sécurité pour la production et le personnel, et améliore la productivité de la main-d'œuvre.



Plusieurs entreprises en Europe et aux États-Unis exploitent de grands bâtiments construits dans les années 1950 et 60 comme unités de fabrication. Bon nombre de ces biens disposent d'une infrastructure dépassée qui doit être modernisée pour respecter les nouvelles réglementations de construction et de fabrication. L'espace exigü dans ces vieilles structures rend complexes les travaux de rénovation effectués pour garantir une production et des conditions de travail sûres et pour minimiser les temps d'arrêt.

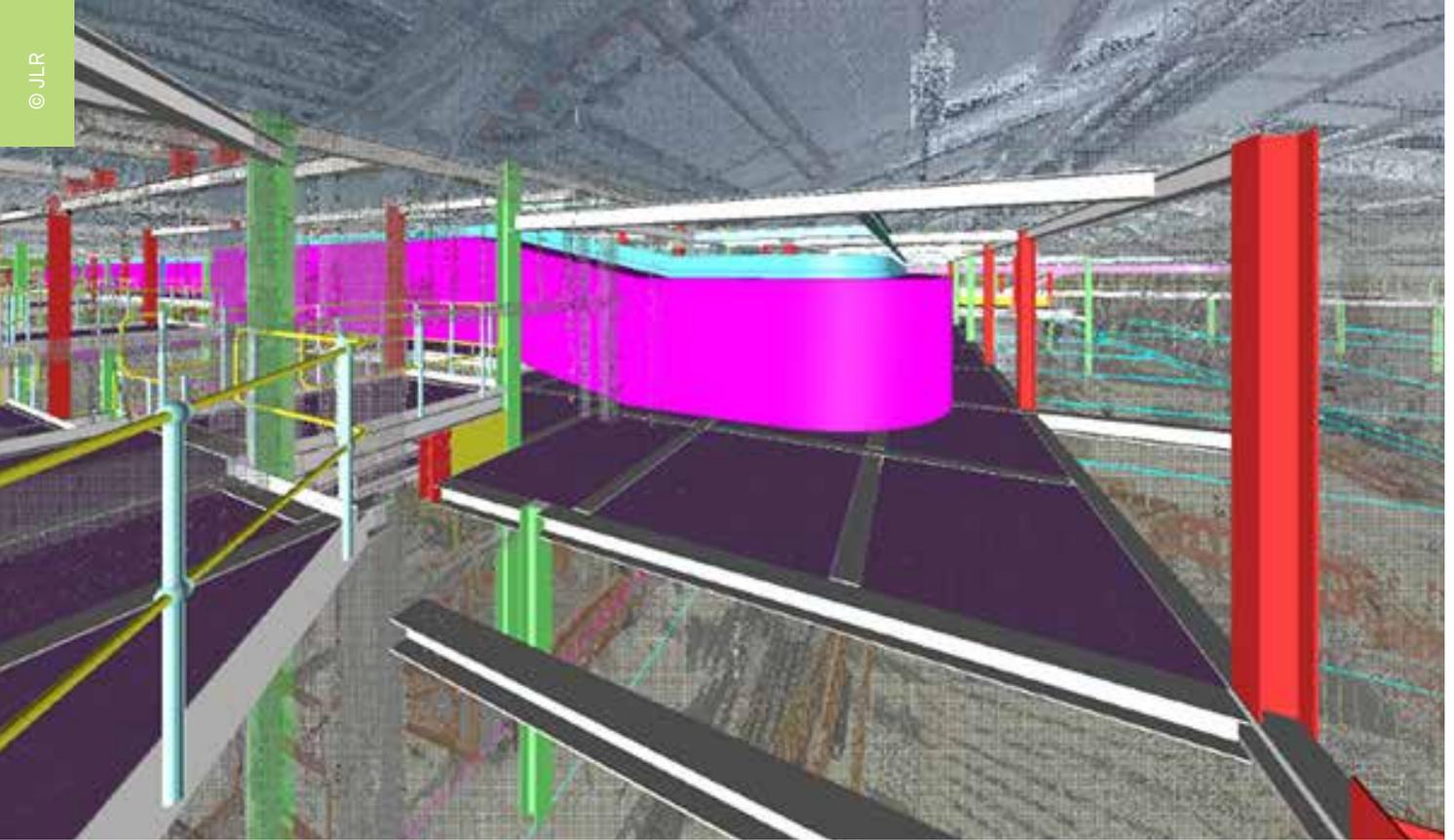
De tels centres de production historiques sans documentation de mise à jour appartiennent à Jaguar Land Rover Automotive PLC (JLR), un constructeur automobile multinational établi à Whitley, Coventry, au Royaume-Uni. La principale activité de JLR est la conception, le développement, la fabrication et la vente de véhicules portant les monogrammes mythiques Jaguar et Land Rover.

JLR doit fréquemment transformer les biens lorsque de nouvelles lignes de produits viennent

compléter sa gamme. L'équipe de fabrication et d'ingénierie est responsable du développement d'un nouvel équipement de fabrication pour sa chaîne d'assemblage. Cela peut avoir un impact sur les chaînes existantes et sur l'infrastructure de construction, et nécessiter des reconceptions, rénovations et changements. JLR avait besoin d'un jumeau numérique actuel des chaînes de fabrication et du bâtiment existant pour planifier et reconcevoir efficacement tous les changements.

JUMEAUX NUMÉRIQUES POUR LA GESTION DES INSTALLATIONS ET LES TRAVAUX DE RÉNOVATION

Disposer d'un jumeau numérique précis des conditions existantes, permet à l'équipe d'ingénierie et de gestion des installations de planifier les rénovations virtuellement et d'évaluer les changements avant de les exécuter. En adoptant les bonnes technologies, les équipes de gestion d'installations peuvent détecter des inefficacités, réduire les coûts, créer une nouvelle



valeur et assurer l'optimisation complète des propriétés.

JLR a eu des difficultés lors des rénovations. L'entreprise a recherché une solution pour cerner les bâtiments existants au Royaume-Uni et en Slovaquie afin d'effectuer une détection de collisions basique. Ce processus allait permettre à l'équipe d'identifier, d'inspecter et de rapporter des interférences dans le modèle de projet de construction.

Souhaitant effectuer plus de tâches en interne, moins dépendre d'un fournisseur externe et faciliter les processus d'exploitation, JLR a investi dans le scanner laser Leica RTC360, une solution de capture de la réalité qui permet aux utilisateurs de relever et de documenter leurs environnements en 3D, et le logiciel de traitement de nuage de points Leica Cyclone.

« Nous avons souvent fait appel à des sociétés de topographie pour exécuter les levés internes, mais nous avons vu que les données de levé n'étaient pas partagées entre les vendeurs ; en numérisant les propriétés et en traitant les données nous-mêmes, nous pouvons partager les informations au sein d'une équipe de projet plus étendue afin que nous puissions tous en bénéficier », indique Alistair Innes, responsable de l'information chez JLR.

CONNEXION DES UNIVERS PHYSIQUE ET NUMÉRIQUE POUR MAÎTRISER VOTRE INSTALLATION

Le RTC360 lui a permis de capturer l'univers physique et de créer un nuage de points 3D numérique de ses équipements. Ce jumeau numérique 3D a aidé

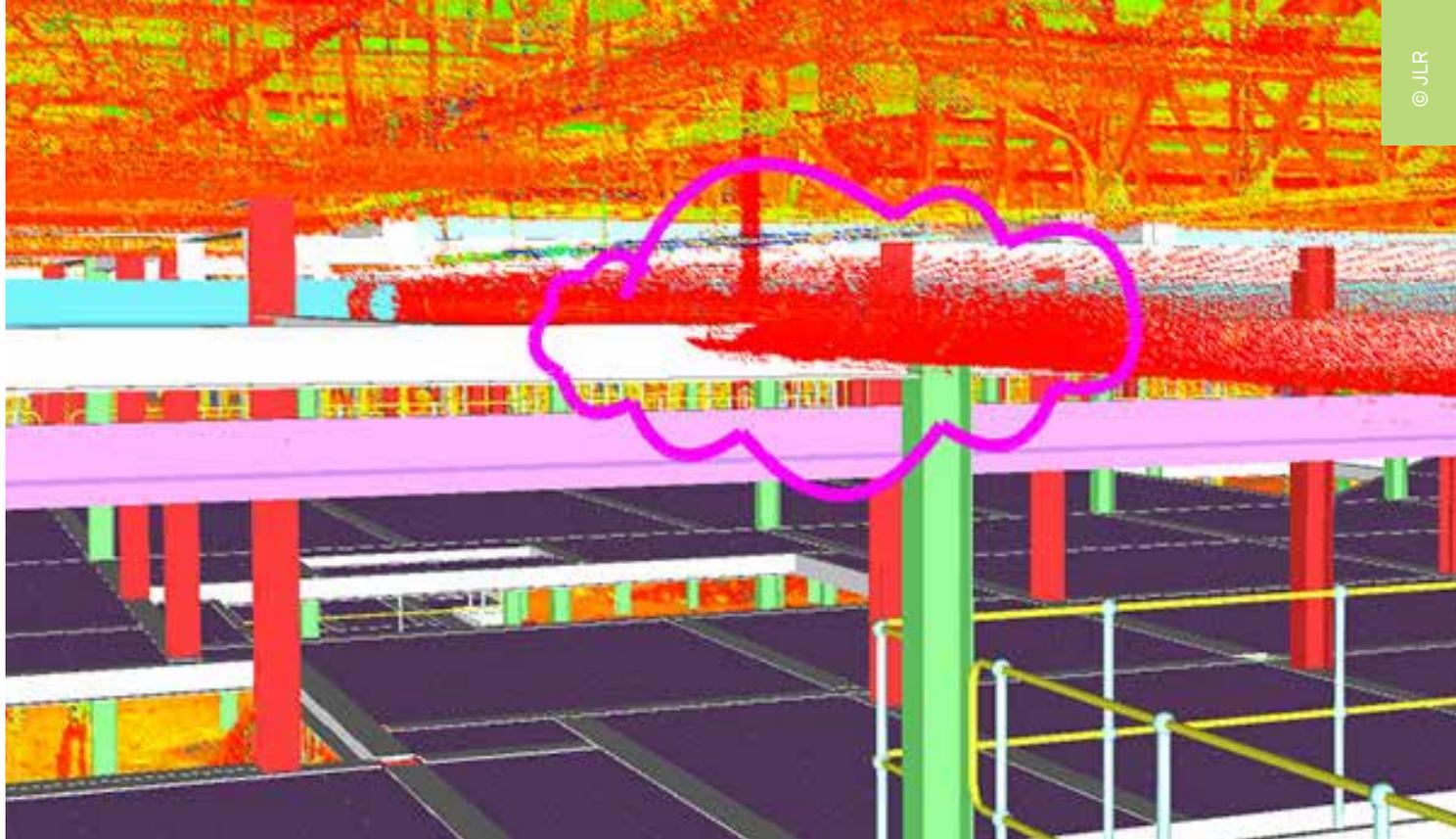
l'équipe à analyser et à modifier différents éléments de l'installation existante directement dans le modèle.

JLR a utilisé le nuage de points RTC360 pour diverses applications :

- **Créer des modèles numériques (jumeau numérique) des emplacements physiques.** Matt Thompson, responsable d'ingénierie virtuel chez JLR, et son équipe ont scanné une halle d'assemblage de 9 000 mètres carrés pour créer un jumeau numérique pour l'alignement virtuel-physique. Le jumeau numérique est la valeur extraite, la connexion entre le monde physique et le monde virtuel, qui conduit à la transformation numérique à travers un logiciel intelligent traitant les données d'une capture de la réalité. En d'autres termes, le produit physique, le produit virtuel et la connexion entre les deux.

JLR a utilisé le jumeau numérique pour détecter des collisions et confirmer rapidement les éléments physiques de l'installation lors de l'observation des éléments de conception dans l'espace numérique. Le jumeau numérique était utilisé pendant la phase de pré-conception pour une analyse du site, des coûts, une révision des structures existantes et l'évaluation d'un budget d'ingénierie.

« L'utilisation du Leica RTC360 nous a permis de relier nos mondes physique et numérique d'une toute nouvelle façon. L'équipe a maintenant la capacité d'intégrer rapidement la géométrie physique dans notre phase de conception, en garantissant



la minimisation de toute interférence avant la phase d'installation, bien avant la réalisation des composants», explique Matt Thompson, responsable d'ingénierie de fabrication virtuelle chez JLR.

■ **Vérification.**

Les erreurs et reprises peuvent peser sur le budget de la construction. Avec une approche proactive, Alistair Innes, responsable de l'information chez JLR, peut comparer les données en l'état des scans de nuage de points de haute qualité avec le modèle pour déterminer si les exigences sont respectées. Le processus assure que l'équipement est installé à l'emplacement correct et conformément au modèle CAO 3D. Leica CloudWorx a permis à JLR de travailler efficacement avec le nuage de points directement dans Navisworks.

■ **Pour créer des modèles CAO pour des alignements physiques.**

Lorsque JLR a dû installer un système de testeur de chambre climatique, il lui a fallu deux heures de numérisation, une heure d'enregistrement et quatre heures de post-traitement pour créer des modèles CAO à partir du nuage de points. Le nuage de points représente l'environnement réel et permet un processus de modélisation CAO 3D précis.

« Avec le RTC360, nous pouvons rapidement scanner des espaces intérieurs, créer des modèles CAO en quelques heures et fournir aux parties prenantes les livrables requis pour concevoir, modifier et installer l'équipement », ajoute Matt Thompson. « Au lieu de

dépendre de fournisseurs externes, nous pouvons identifier le besoin et mobiliser une équipe pour fournir les données de levé en un jour. »

INVESTISSEMENT DANS LES OUTILS D'AIDE À LA DÉCISION

Leica Geosystems a organisé une formation de deux jours pour JLR à Milton Keynes, Royaume-Uni, qui a permis de relever tout le potentiel du RTC360 au client et de lui fournir un service après-vente pendant l'acquisition et le traitement des données.



La connexion des univers physique et numérique a aidé JLR à créer un jumeau numérique pour l'alignement virtuel-physique. Le jumeau numérique a aussi servi de source unique de vérité en aidant à relier les différentes phases de construction, en garantissant que la construction est conforme à la conception, ce qui évite des reprises coûteuses, et en facilitant la communication avec les parties prenantes des projets.

LE PLUS GROS PROJET DE CONSTRUCTION DANS L'HISTOIRE

☰ Éditorial



Thomas Harring est président de la division Geosystems de Hexagon

Découvrez comment Hexagon ré-imagine complètement la construction et aide le secteur à s'améliorer de façon exponentielle.

AMÉLIORATION EXPONENTIELLE GRÂCE AU RÉVEIL NUMÉRIQUE

Tout le monde sait que le secteur de la construction est à la traîne en matière d'adoption du numérique. Mais ce que beaucoup ignorent peut-être, c'est que les entrepreneurs et les sociétés de construction enregistrent des faillites alarmantes en dépit d'un marché favorable et d'un énorme retard dans l'exécution des commandes. Le secteur est sous pression pour faire plus avec moins, surmonter les discontinuités au niveau de la main-d'œuvre et de la chaîne logistique et, bien sûr, effectuer des livraisons à temps, en respectant le budget et l'étendue.

À ces pressions sectorielles s'ajoutent celles liées à l'environnement. La nature a ses limites. Nous sommes en train de les atteindre. Nous avons maintenant besoin d'une infrastructure et de bâtiments plus résilients au changement climatique et plus durables pour réduire l'empreinte de carbone, tout en maîtrisant les coûts. Et l'impact potentiel est gigantesque. L'écosystème de la construction représente plus de 10 % du PIB à l'échelle mondiale. La quantité de dioxyde de carbone émise et les ressources consommées sont astronomiques.

LA QUESTION QUE NOUS DEVONS NOUS POSER MAINTENANT EST LA SUIVANTE : COMMENT CONSTRUIRE SELON LES PRINCIPES DE DURABILITÉ ?

Nous devons ré-imaginer notre domaine d'activité, transformer notre façon de vivre et de travailler sans causer des dommages irréversibles à la planète.

Les sociétés qui ré-imaginent notre secteur ne se voient plus comme des entrepreneurs, plutôt comme des professionnels hybrides dont les compétences

clés sont la technologie, l'ingénierie et la construction. Elles attirent une nouvelle vague de talents et d'investissements pour accélérer le changement.

Ce réveil numérique exploite la technologie pour booster la collaboration, en reliant parfaitement l'office et le terrain et en trouvant de nouvelles voies pour travailler tout au long du cycle de vie de la construction.

PRÉ-CONSTRUCTION – AMÉLIORER L'AUTONOMIE À PARTIR DU CONCEPT

Trop de projets de construction se basent sur des suppositions incorrectes au niveau de l'offre, de la conception et de la planification. Dans la plupart des cas, cela est dû à un manque d'informations sur les conditions existantes, comme le terrain pour les projets de génie civil ou les plans de bâtiments existants pour les projets de transformation ou d'expansion.

Une conception et un plan intelligents, s'appuyant sur des suppositions correctes qui sont représentées dans une Réalité Numérique Intelligente connectant les personnes, départements et biens à chaque étape, constituent la clé du succès. La gamme de capteurs et d'applications Hexagon capture les conditions existantes dans le cadre de projets de construction individuels, de projets de génie civil et de villes intelligentes, et permet aux données de circuler librement entre le terrain et le bureau. Ces solutions utilisent l'intelligence artificielle (IA) pour créer automatiquement des modèles 3D à partir de conceptions 2D, des modèles de terrain numériques aux jumeaux numériques de bâtiments existants. Les logiciels peuvent aussi simuler les conditions du monde réel qui affectent l'infrastructure, comme les flux d'air,



la température, les angles du soleil et les nappes phréatiques. La Réalité Numérique Intelligente offre une capsule de temps pour les suppositions de ligne de base tout au long du cycle de vie du bien.

CONSTRUCTION – S'ADAPTER AUX CHANGEMENTS AVEC SOUPLESSE

Une fois les projets numérisés, les conceptions et plans doivent être lus par des personnes et des machines sur le chantier. Notre plateforme d'exploitation de guidage d'engins relie d'une manière fluide les modèles du bureau et le chantier, en fournissant des instructions exactes aux conducteurs et aux engins. Mais notre objectif n'est pas juste d'automatiser un équipement pour effectuer une tâche discrète. Il s'agit d'automatiser et d'optimiser un processus et un flux de travail complets.

La prochaine génération de solutions de gestion de construction englobe l'exécution performante de la surveillance de l'avancement 5D en temps réel et du suivi de l'évolution des coûts. Cette gestion de performance globale crée la transparence et un équilibre entre le triangle magique des coûts, du temps et de la fourniture tout en augmentant la productivité à court et moyen terme à travers de nombreux départements et parties prenantes.

Les solutions de capture de la réalité créent des boucles de rétroaction constantes entre le bureau et le terrain. Le rapprochement en continu des plans et des données réelles rendent l'état du projet visible et permet aux parties prenantes d'obtenir des informations détaillées, ce qui leur permet d'analyser

les causes profondes et de corriger plus rapidement l'exploitation. Rendre les problèmes sur le terrain transparents pour l'équipe au bureau, évite des reprises coûteuses, du gaspillage, des retards, ainsi que d'éventuels problèmes en aval en permettant une réaction souple aux conditions changeantes.

La sécurité est un des plus grands défis du secteur. Mais aujourd'hui, les solutions d'alerte personnelle associées à un système de guidage d'engins permettent aux personnes et aux équipements d'être productifs et de travailler en sécurité. De telles solutions favorisent la transparence et la visibilité, en offrant une précision centimétrique et en permettant aux travailleurs d'opérer plusieurs machines avec la même expérience utilisateur.

Pendant la construction, le changement est inévitable et constant. La flexibilité d'adaptation est incrémentale, mais la marge de manœuvre pour construire le meilleur scénario est exponentielle. Dans le cadre de la planification et de la conception à distance et de la commande autonome des opérations, nous utilisons des moteurs d'optimisation et des flux de travail pour maximiser la productivité et évaluer les scénarios opérationnels en détail. La prochaine phase consiste à avoir un contrôle complet et à automatiser tout l'équipement sur le site, en travaillant bien sans intervention humaine.

OPÉRATIONS – PRÉDICTION D'OPÉRATIONS AVEC L'IA

Pendant une période assez longue, la construction et l'exploitation de bâtiments et d'infrastructures



étaient dans une impasse de productivité, mais cela a changé rapidement. Aujourd'hui, la technologie offre des opportunités significatives pour améliorer le coût total de possession et avancer vers un avenir durable.

La gestion des installations ou de la performance des biens devient intelligente pour améliorer le coût total de possession. En utilisant des solutions numériques, nous pouvons offrir la flexibilité d'exploitation nécessaire pour augmenter la performance du bâtiment et de l'infrastructure et pour étendre ainsi le cycle de vie d'une ressource, préserver ou augmenter sa valeur, ce qui est aussi le meilleur moyen de réduire l'impact environnemental d'une infrastructure.

Cela est impossible sans jumeau numérique dynamique. Pour l'infrastructure et les bâtiments existants, un jumeau numérique doit être créé bien après l'établissement de la version physique. Les technologies de capture de la réalité offrent la solution, en permettant une télégestion des ressources avec le contenu, la documentation et le contexte correspondants.

À la différence de la prévention, la maintenance prédictive se base sur l'état de santé d'exploitation courant des ressources, et non sur des statistiques et des plans définis. Les infrastructures et bâtiments existants sont des composantes vitales d'un avenir où les villes et nations deviennent sûres, intelligentes et durables, les propriétaires et les exploitants tirant profit et améliorant les cycles de vie des ressources. Appuyez-vous sur les Réalités Numériques Intelligentes et les informations IA pour prédire l'évolution de vos bâtiments et infrastructures.

UN NOUVEAU PARADIGME

Nous avons besoin d'infrastructures et de bâtiments pour créer un monde plus inclusif, renforcer la résilience urbaine et maîtriser les coûts. La prochaine étape consiste à connecter la planète aux bâtiments et à l'écosystème des bâtiments et infrastructures, un avenir qui interconnecte la technologie, la nature et les personnes avec la technologie pour créer plus de valeur naturelle et humaine.

L'optimisation de la performance des réalités numériques doit avoir lieu à chaque étape de construction et tout au long du cycle de vie des ressources. L'approche actuelle qui est la recherche d'améliorations progressives, ne va pas assez loin. Nous devons envisager de plus grands bonds d'amélioration : 10 fois, 20 fois, 30 fois. Cela passe par un nouveau paradigme parce que l'enjeu est capital.

Notre technologie remodèle à présent le plus grand écosystème au monde. Nous redéfinissons la construction pour bâtir des villes et des nations plus connectées, plus collaboratives, plus efficaces et plus durables à l'aide de Réalités Numériques Intelligentes. Le constat est spectaculaire : doper l'innovation apporte de grandes opportunités.

Scannez pour écouter le keynote de Thomas Harring, président de la division Geosystems de Hexagon, et de Josh Weiss, alors COO de la division Geosystems de Hexagon, lors de la conférence HxGN LIVE Global 2022.



LA CONSTRUCTION NUMÉRIQUE PEUT-ELLE SAUVER LA PLANÈTE ?

☰ Éditorial



Holger Pietsch est vice-président de l'unité Travaux publics de la division Leica Geosystems de Hexagon

La science des données se focalise souvent sur les processus sociaux, financiers ou manufacturiers. Mais qu'en est-il de la construction ?

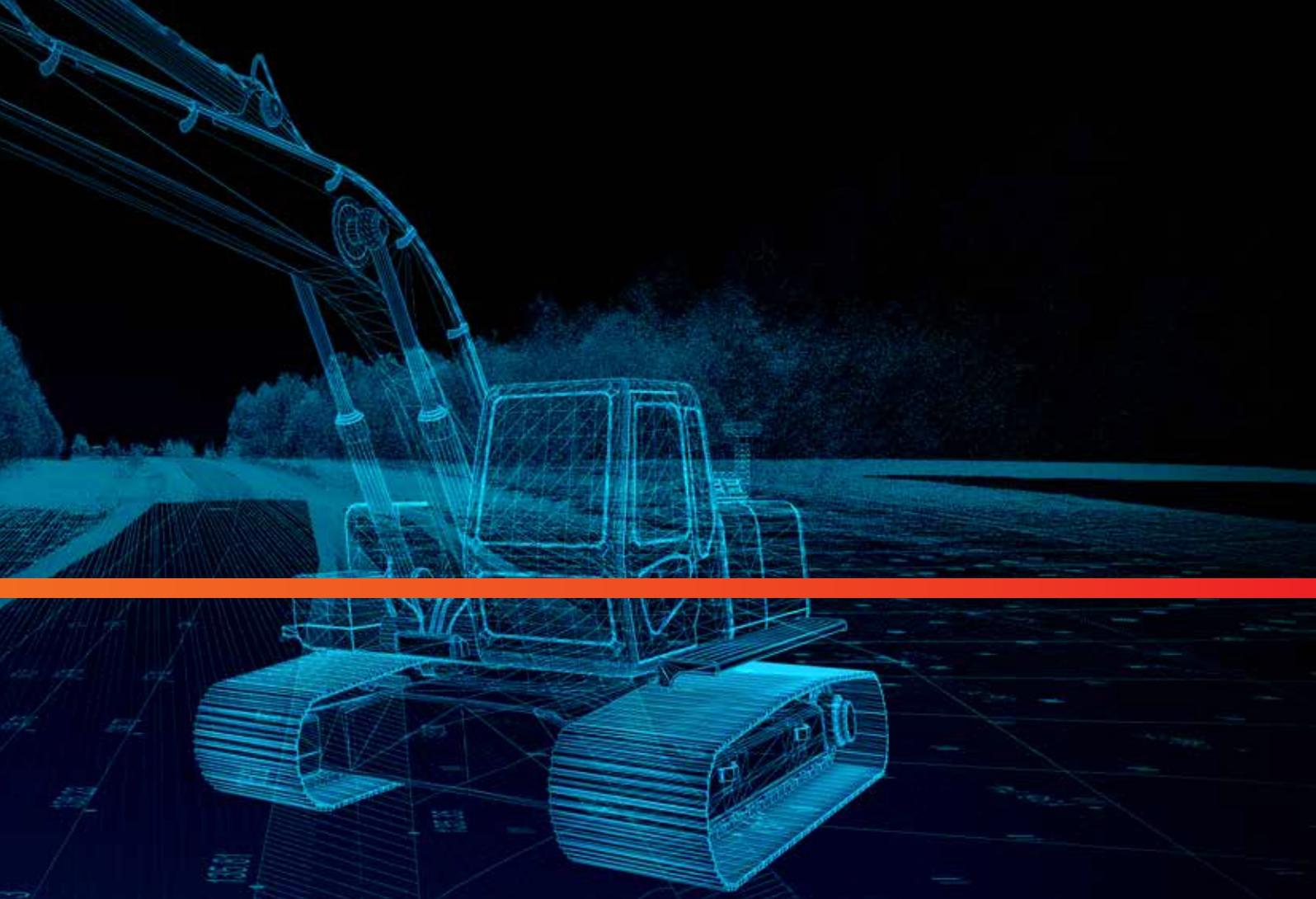
Alors que les géants des réseaux sociaux et de l'e-commerce font les gros titres, une évolution numérique moins médiatisée, mais sans doute dotée d'un plus grand impact, façonne le secteur de la construction. Après deux décennies de changement, le secteur entre maintenant dans sa prochaine phase, et l'effet pourrait s'étendre au-delà des routes et des ponts. Les technologies de construction numériques pourraient modérer et préserver la mère de tous les écosystèmes, à savoir la Terre elle-même.

PHASE 1 : CONNECTER LES INDIVIDUS À L'ÉCOSYSTÈME DE CONSTRUCTION (2000-2010)

En 2000, les ingénieurs de travaux publics ont déjà utilisé des modèles à conception assistée par ordinateur (CAO). Le lancement d'AutoCAD 2000 en juillet 2000 a cependant constitué un tournant. Exploitant les fonctionnalités Internet, la communauté mondiale a commencé à collaborer à plus grande échelle et vitesse. Il était désormais possible de développer des représentations numériques d'infrastructures courantes et futures dans le cloud, et de les partager. Mais les mises à jour de ces modèles exigeaient encore une intervention humaine.

PHASE 2 : CONNECTER DES OBJETS À L'ÉCOSYSTÈME DE CONSTRUCTION (2010-2020)

En 2010, le gouvernement chinois a établi l'Internet des Objets (IdO) comme une priorité stratégique dans son plan quinquennal et en 2011, Gartner, une société leader de recherche et de conseils, a ajouté l'IdO au Hype Cycle. Des objets tels que des pelles, camions et bandes de convoyage, ont été équipés de capteurs économiques actualisant les données de température, de pression et d'humidité de leurs représentations numériques et complétant ainsi les points-données. Des algorithmes évolués écoutant ces objets connectés et analysant des milliards de points-données pour prédire les échecs ou permettre l'automatisation, ont fait leur apparition. Aujourd'hui, de nombreux équipements de construction sont devenus des « machines parlantes », entièrement connectées qui offrent un télédiagnostic. Mais la matière qu'ils déplacent reste muette. Cela vaut aussi pour les océans, les montagnes et les forêts, que l'on ne peut pas connecter à des capteurs. Le prochain but à atteindre était donc de rendre la nature elle-même lisible par machine.



PHASE 3 : CONNECTER LA PLANÈTE À L'ÉCOSYSTÈME DE CONSTRUCTION (2010+)

Des technologies appliquant des méthodes aussi vieilles que la triangulation maritime ont été intégrées dans des lasers, LiDAR et radars. Ces appareils peuvent littéralement « voir » leur environnement en donnant des informations géospatiales non seulement sur leur propre position, mais sur tout ce qui se trouve dans leur champ de vision. Ils peuvent numériser et surveiller efficacement non seulement des rues et des tunnels, mais aussi des paysages entiers. Leur état peut être comparé au passé ou au futur souhaité. Dans un premier temps, cela permettra aux pelles mécaniques de réaliser des excavations plus précises et plus rapides.

Sur le long terme, ces écosystèmes numérisés connectés nous permettront d'analyser des changements lents, à grande échelle, dans notre environnement physique. Des algorithmes identifieront des structures sous-jacentes d'interactions.

RIEN N'EST GRATUIT

On peut imaginer maintenant des écosystèmes interconnectés qui optimisent les interactions complexes entre les personnes, produits et ressources précieuses. Un tel système pourrait par exemple aider

à guider les décisions sur la manière de rénover un pont, d'en construire un nouveau ou de le remplacer par un tunnel. Il pourrait créer un environnement décisionnel avec différentes valeurs optimales variant en fonction des préférences sociales, financières ou environnementales. Il pourrait quantifier les coûts financiers d'un projet afin qu'il devienne plus durable ou calculer les économies infrastructurelles en relation avec une forêt tropicale plus saine. Mais même le référentiel le plus évolué se fonde sur des jugements. Les acteurs politiques continueront à déclarer qu'ils ont les meilleures idées, mais les compromis deviendront de plus en plus transparents et seront examinés. Et cette transparence aboutira peut-être à elle seule à un meilleur avenir, parce que les effets multigénérationnels, à long terme, du développement d'infrastructures, même les petits compromis, peuvent avoir un grand impact.

*Première publication dans
Harvard Data Science Review*



FRAISAGE PRÉCIS AVEC LA SOLUTION DE GUIDAGE D'ENGINS 3D LEICA ICON PAVE

☰ Éditorial



Reka Vasszi est responsable de communication dans l'unité Travaux publics de la division Geosystems de Hexagon

Les technologies d'automatisation et de guidage d'engins aident les entrepreneurs à fraiser une section autoroutière de 11,5 kilomètres de long en Suisse.

La construction d'autoroutes en Suisse a commencé dans les années 1950, durant la phase de prospérité après la Deuxième Guerre mondiale. En raison du terrain montagneux, les autoroutes jouent un rôle essentiel pour assurer un transport fluide et rapide et pour connecter des personnes, villes, entreprises et pays voisins. L'entretien des routes nationales est donc très important.

Le réseau routier national suisse est en bon état actuellement. Mais l'infrastructure vieillit. Certaines autoroutes ont presque 70 ans.

L'administration publique suisse effectue en ce moment une maintenance de la section de l'A1 entre Effretikon et Winterthur-Ohringen, qui a près de 50 ans.

«Ce projet a démarré en été 2019 et durera environ trois ans et demi. La rénovation complète de cette section longue de 11,5 kilomètres sera a priori achevée fin 2022», indique Robin Goldinger, responsable de chantier chez KIBAG Bauleistungen AG. «Nous avons pour mission de rénover cette section et d'en assurer la maintenance et une exploitation sûre jusqu'à l'extension à 6 voies en 2035.»

« LA NUMÉRISATION NOUS AIDE À ÊTRE PLUS RAPIDES, MEILLEURS ET À AMÉLIORER LA QUALITÉ »

L'utilisation des technologies d'automatisation et de guidage d'engins se développe rapidement grâce aux avantages qu'en retirent l'exploitant, l'entrepreneur et le client final. Les technologies numériques guident et soutiennent les entreprises de construction et cela, de la première étape de planification et d'estimation à la maintenance des ressources finales.

« Les outils numériques sur le chantier, du guidage d'engins aux systèmes de ravitaillement et instruments de positionnement précis, rendent notre flux de travail bien plus efficace et rapide », indique Robin Goldinger.

« Une technologie moderne nous aide aussi tous les jours à devenir plus rapides, meilleurs, à obtenir une plus haute qualité, et c'est exactement ce qui rend la numérisation exaltante. Chaque jour est différent et nous sommes constamment confrontés à de nouvelles tâches, à un temps changeant, à trop ou

moins de ressources, matières, à l'arrêt de machines, etc. Avec de telles aides numériques, vous pouvez aussi réaliser des choses plus rapidement. »

La précision et la vitesse sont essentielles pour la construction routière. Ainsi, lorsque KIBAG Bauleistungen AG a été mandatée pour la rénovation de la section Effretikon-Winterthur sur l'autoroute A1, l'entreprise a choisi des sous-traitants capables de réaliser le travail avec une haute précision, selon un modèle de référence numérique et de fournir des données numériques.

Elle s'est donc tournée vers Reproad AG, une société de construction spécialisée dans la réalisation de sols industriels, le fraisage, le meulage et le grenailage, pour effectuer le fraisage.

« UNE MACHINE – UNE OPÉRATION – C'EST TOUT ! »

Les fondations solides sont un élément crucial de toute structure. Si les autoroutes à traiter sont utilisées par des centaines de véhicules chaque heure, le sous-traitant fraiseur qui s'en occupe doit utiliser le meilleur équipement pour fournir une surface lisse et la bonne épaisseur de couche.

Les systèmes et guidages d'engin 3D sont des technologies établies que les conducteurs d'engin chez Reproad utilisent pour commander les fraiseuses de routes et de roches. Les solutions de guidage d'engin aident à éliminer l'étape de marquage de la profondeur de fraisage sur l'asphalte, le contrôle des panneaux de nivellement, la saisie manuelle de l'information de profondeur dans la fraiseuse et la surveillance de la surface avant et après le fraisage. La technologie 3D permet à Reproad de fournir une surface plane pour le revêtement de sol et d'obtenir la précision et le profil requis par KIBAG pour garantir que la bonne quantité d'enrobé combiné chaud soit ensuite appliqué.

« À mon premier jour de travail, j'ai dû fraiser directement en 3D. C'était incroyable de voir comment tout fonctionne et de voir la précision de fraisage. Absolument époustouflant », indique Andreas Reinisch, géomètre chez KIBAG.

« Nous utilisons très souvent des outils de construction de Leica Geosystems. Nous nous



appuyons sur les logiciels, les stations totales, les niveaux et les solutions de guidage d'engin pour pelles, bulldozers et niveleuses. Les solutions numériques de Leica Geosystems et le système de guidage d'engin aident l'équipe de chantier à travailler efficacement et à effectuer les tâches le plus rapidement possible et avec la plus haute précision », explique Andreas Reinisch.

Le châssis réglable en hauteur de la fraiseuse Wirtgen, définit la profondeur de fraisage avec une telle profondeur qu'il est possible de retirer et de charger des couches de revêtement individuelles. Combinée avec la possibilité d'un fraisage automatique selon un modèle de référence numérique avec guidage d'engins, cette précision permet aux chariots réglables en hauteur de fraiser des fondations plus rapidement avec une haute qualité.

«Aujourd'hui, notre tâche est de fraiser toute la surface de 500 mètres de long en 3D et avec la plus haute précision », indique Fabian Stöckli, conducteur de fraiseuse chez Reproad. «L'avantage d'un guidage d'engins 3D est de disposer d'un plan fini. Vous n'avez plus besoin d'effectuer un ajustement fin. Une machine – une opération – c'est tout !»

En utilisant la technologie 3D, Reproad fournit des résultats de haute qualité avec un seul opérateur.

«Il n'y a plus d'erreurs avec le Leica MC1. C'est vraiment très convivial, et la précision et le résultat final sont extraordinaires !»

L'application Leica iCON pave-for-milling comprend le logiciel Leica MC1, le panneau MCP80, des prismes, une radio LRBT, des stations totales et de nombreuses configurations de capteur. Outre

le matériel et le logiciel, Leica Geosystems offre une connectivité cloud à travers Leica ConX et une assistance client continue.

À l'aide d'un prisme monté sur la fraiseuse, la position et la hauteur de la machine sont automatiquement mesurées avec une station totale et comparées au modèle de référence numérique chargé sur la solution de guidage d'engins Leica 3D iCON pave milling. «Les solutions de fraisage 3D comprennent des stations totales qui suivent en continu la fraiseuse. Sur la base de la position actuelle de l'engin, celle-ci est contrôlée avec une précision millimétrique en relation avec les données projet », explique Reto Bardill, ingénieur support chez Leica Geosystems. En cas d'écart du plan, le système de guidage d'engins effectue automatiquement des corrections. De cette façon, le conducteur chez Reproad, Fabian Stöckli, obtient un haut degré de précision sur l'ensemble de la zone traitée.

«Avec l'ancien système, la marge d'erreur était relativement élevée. Avec la nouvelle solution de fraisage 3D, tout est fluide et parfait. Nous n'avons rien à redire », note Fabian Stöckli. «La vitesse dépend toujours aussi de l'épaisseur de couche que nous devons fraiser. Si nous enlevons uniquement la couche supérieure, nous arrivons à fraiser 15 000 mètres carrés par jour. Cependant, si nous devons descendre jusqu'à la couche de base, la vitesse diminue, mais nous arrivons toujours encore à traiter entre 8 000 et 10 000 mètres carrés par jour.»

«La toute nouvelle solution Leica iCON apporte de toutes nouvelles fonctions. Par exemple, si la station totale est interrompue par un camion qui arrive ou part, la prochaine station totale assure automatiquement le positionnement », indique Fabian Stöckli.



L'interface utilisateur intuitive du logiciel MC1 donne facilement accès aux éléments du menu et fournit à Fabian Stöckli une vue d'ensemble du projet, incluant la dénivellée, la pente, la conception et la vitesse. Grâce aux marquages verts et rouges, le conducteur voit tout écart par rapport au plan.

« Fraiser avec le système de guidage d'engins Leica est toujours un plaisir, en particulier avec le nouveau MC1 », explique Fabian Stöckli. « Il n'y a plus d'erreurs. C'est vraiment convivial. La précision et le résultat final sont super ! »

LA NUMÉRISATION EST L'AVENIR

Leica Geosystems, membre de Hexagon, propose des solutions de revêtement d'asphalte et de béton depuis 1999 et a lancé la première solution 3D pour fraiseuses en 2006. Nous développons notre technologie de guidage d'engins en étroite collaboration avec des fabricants d'équipement pour garantir que les systèmes fonctionnent bien sur tout équipement, en l'occurrence une fraiseuse Wirtgen. En automatisant la profondeur et la pente de la fraiseuse avec la solution 3D, Leica Geosystems évite aux géomètres et conducteurs des tâches laborieuses, comme la mise en place de piquets, l'ajustement manuel pour des profondeurs de fraisage variables ou le marquage d'emplacements.

Suivant les progrès techniques et intégrant des solutions numériques dans ses flux de travail quotidiens, KIBAG Bauleistungen AG est une société de construction leader en Suisse depuis 1926.

« J'espère pouvoir continuer à effectuer bien plus de projets encore à l'avenir », déclare Robin Goldinger. « Nous investirons dans une nouvelle technologie et utiliserons tout ce qui nous aide à progresser plus vite, de façon toujours plus haute et étendue, et remettre les projets à nos clients avec le niveau de qualité et

d'exécution le plus élevé », conclut le responsable du chantier.

Dans l'unité Solutions pour travaux publics de Hexagon, nous nous développons en continu et permettons au secteur d'en faire autant, en numérisant des processus de la planification à l'estimation, jusqu'à la préparation du chantier, à la construction et à la maintenance, en aidant nos clients à respecter les délais, les spécifications, le budget et les règles de sécurité.



Exploiter des données pour automatiser les opérations d'engin, aide à connecter les personnes, produits et ressources précieuses, de même que le terrain et le bureau. Cela est crucial pour réaliser des projets de construction plus efficaces, plus sûrs et plus durables. Les solutions de guidage d'engins, par exemple, permettent aux équipes d'être moins sur le chantier, d'augmenter la sensibilisation à la sécurité et de réduire les émissions. En appliquant des technologies connectées, le secteur des travaux publics avance vers un avenir autonome.

AUTOMATISATION ET MINE CONNECTÉE INTELLIGENTE

☰ Éditorial



Rob Daw est directeur de l'innovation dans la division Mining de Hexagon

Au-dessus ou en dessous de la surface, chaque mine est unique, mais certains objectifs sont communs à toutes les opérations minières : la réduction des coûts, le gain de productivité et la sécurité accrue. La numérisation des opérations minières aide de plus en plus les entreprises à atteindre ces objectifs. L'automatisation fait partie de cette tendance. Un écosystème de technologies plus connectées est au cœur de l'automatisation.



Selon Berg Insight, les solutions minières connectées atteindront 1,2 million d'unités d'ici 2023. Ce chiffre se réfère à des appareils connectés sur les machines et véhicules utilisés dans l'exploitation minière. Ces solutions englobent notamment des systèmes sur l'équipement minier jusqu'à des solutions connectées avancées ayant pour but de contribuer à la sécurité et à la productivité du personnel minier, et à la technologie de détection intégrée pour une surveillance environnementale de la mine elle-même.

D'après mes réunions avec les clients, il n'est pas difficile d'observer que le secteur recherche un écosystème plus connecté de technologies, et que cet écosystème est de plus en plus connecté de façon autonome. Nous voyons des appareils relever des données et les transmettre au bureau, où elles sont transformées en informations pour des décisions plus proactives.

Cela ne fait aucun doute que la numérisation 3D des opérations minières a un impact considérable sur la production, l'efficacité et la sécurité.

Certains appellent cela une mine intelligente. Mais que fait exactement une mine intelligente ? Est-ce une philosophie ? Ou un ensemble de solutions bien conçues ?

AUTOMATISATION MINIÈRE AU-DELÀ DE LA TRACTION ET DU FORAGE

L'Internet des Objets (IdO), le cloud computing, l'intelligence artificielle (IA), l'analyse prédictive et l'automatisation jouent un rôle dans cette progression vers des écosystèmes plus connectés. Et par automatisation, je n'entends pas seulement traction ou forage automatisés. L'automatisation remonte au premier point d'acquisition des données dans la chaîne de valeur et s'étend jusqu'au rapprochement, à la fin : de la modélisation géologique à l'exécution de tâches et des opérations. De nombreuses entreprises commencent à exécuter de telles stratégies de gestion de données leur permettant d'accéder à plus de données et obtenir plus d'informations.

En plus d'acquérir plus de connaissances, les entreprises se focalisent aussi sur l'assurance



de données sûres. La cybersécurité est une question brûlante, d'autant plus que les mines adoptent des solutions semi-autonomes et autonomes. La gestion du changement devient importante puisque les entreprises sont confrontées au défi d'appliquer la technologie dans les opérations et au sein des organisations.

« Comment amener notre personnel sur cette voie » est une question que l'on me pose de plus en plus souvent. La réponse réside dans la compréhension de la responsabilité sociale. Les mines n'exploitent donc pas seulement la technologie, mais veillent aussi à former leur équipe.

LES CLÉS D'UNE MINE PLUS INTELLIGENTE

Le secteur observe une tendance à mettre en œuvre des véhicules autonomes. L'assurance de faire tourner notre équipement en continu ou presque, nous permet d'exploiter au mieux des ressources coûteuses. Cela a des implications pour la productivité et la sécurité.

Réduire l'interaction humaine dans une mine est une haute priorité pour de nombreuses sociétés désireuses de rendre leurs opérations plus sûres et plus productives.

Lorsque nous nous focalisons sur l'automatisation, ce n'est pas juste pour un déplacement de A à B. Dans une mine plus intelligente, ces véhicules doivent être connectés à tout l'écosystème de technologies. Ainsi, avec une boucle de rétroaction, de bout en bout, nous pouvons savoir comment notre planification affecte le transport par camion et le flux de matériel.

Nous pouvons alors intégrer d'autres parties de la chaîne de valeur minière dans ce processus. Par exemple, un système de surveillance géotechnique ou un système radar détecte les risques de défaillance de paroi dans une zone définie de la mine. Avec un écosystème connecté de façon automatique, ce système doit automatiquement se connecter pour alerter les camions en vue de l'évacuation de la zone.



L'ÉVOLUTION DES SOLUTIONS MINIÈRES SOUTERRAINES

Les entreprises technologiques ont une bonne raison de focaliser leur attention sur des solutions souterraines. Les minéraux près de la surface sont extrêmement rares et les mines souterraines ont tendance à avoir une plus faible empreinte environnementale. Nous trouvons de nouvelles façons d'extraire les minéraux à la surface et sous terre. En prospectant les zones souterraines, nous devons développer ces technologies pour les adapter à différentes méthodologies.

Le foudroyage par bloc, par exemple, présente différents besoins technologiques et de traitement par rapport à des méthodologies plus classiques. Le plus grand défi a toujours été la connectivité et les moyens pour appliquer cette technologie sous terre. Comment transférons-nous les données vers la surface pour prendre les bonnes décisions ? Vous ne pouvez pas juste regarder au-dessus du bord de la fosse pour voir ce qui s'y passe.



De l'automatisation aux systèmes à distance et appareils plus connectés, les récentes innovations aident les mines à localiser leurs ressources et à comprendre ce que ces ressources font, dans le but ultime de mieux les exploiter.

CONNECTER ET PROTÉGER : LA TECHNOLOGIE POUR UNE MINE PLUS SÛRE, PLUS INTELLIGENTE

☰ Éditorial



Neville Judd est directeur de communication dans la division Mining de Hexagon

Afin d'atteindre l'objectif zéro dommage, l'Organisation internationale du travail rappelle sans cesse aux industries leur obligation de protéger le personnel. L'agence des Nations unies attire l'attention mondiale sur le besoin d'une culture de sécurité et de santé sur tous les lieux de travail. Hexagon applique dans ce but son leadership dans les solutions de réalité numérique pour protéger les travailleurs dans tous les secteurs concernés.



Le secteur minier est parfaitement conscient des conséquences des risques du travail. En 2020, la dernière année de publication de statistiques, le Conseil international des mines et métaux (ICMM) a déclaré 44 décès dus au travail.

Les mineurs doivent affronter de nombreux dangers au-dessus et en dessous du sol, par exemple une faible visibilité, des angles morts, la fatigue, le manque de vigilance, l'instabilité des pentes. Les engins lourds, le travail monotone et les longues heures d'activité accentuent les risques.

Le manque de vigilance et la fatigue sont considérés comme étant les principales causes d'accident dans les mines à ciel ouvert.

Selon l'Institut national de la sécurité et de la santé au travail, la fatigue du personnel représente au moins 20 % de tous les accidents de travail et coûte au moins \$ 135 milliards de dollars à l'employeur.

Les solutions ponctuelles fournies par différents vendeurs ne font pas le poids face à cette multitude de risques. Une mesure de sécurité étendue exige une gamme de technologies intégrées, une gestion efficace des changements et un engagement collectif vers une culture zéro dommage.

GAMME DE SÉCURITÉ MINIÈRE COMPLÈTE ET INTÉGRÉE

La gamme MineProtect de Hexagon intègre des systèmes pour la prévention des collisions, l'alerte personnelle, la protection personnelle, ainsi que l'intervention de véhicules. Le système de prévention de collisions HxGN MineProtect Collision Avoidance System (CAS) est utilisé dans plus de 50 000 véhicules à l'échelle mondiale. Il protège les conducteurs et les équipements avec une sensibilisation à 360° de l'opérateur via un écran de cabine non intrusif, pour les véhicules, biens et opérateurs dans les mines à ciel ouvert. Il intègre un logiciel de surveillance de pente développé par IDS GeoRadar, membre de Hexagon.

Les mines peuvent maintenant bénéficier d'une visualisation d'équipement en temps réel avec des alertes opportunes sur les zones à risque pour les personnes et machines. Les travailleurs et équipements sont protégés contre des événements à risque de blessure en recevant un pré-avertissement sur les zones interdites.

Pour les clients comme Cerrejón, en Colombie, et Codelco, au Chili, les bénéfices d'une gamme de sécurité intégrée sont clairs.



CODELCO PREND LA SÉCURITÉ AU SÉRIEUX

Codelco avait besoin d'une solution de prévention de collision pour la mine Radomiro Tomic dans le nord du Chili. Une vidéo partagée par l'entreprise indique que CAS a aidé à réduire les collisions potentielles de 90 % et à diminuer les incidents dus à la vitesse de 54 %.

« Nous sommes une grande organisation avec plus de 100 camions, plus de 40 véhicules auxiliaires et 14 unités de chargement », explique Pedro Díaz, directeur de la mine Radomiro Tomic. « Mais l'implantation technique est complexe, et nous sommes nombreux. »

« C'est ici que la technologie devient un outil utile. Lorsque nous pouvons atteindre tous les éléments d'exploitation, tout le monde comprend le système et voit à quel point il est précieux. »

Evans Díaz, surveillant général du contrôle de processus et d'ingénierie dans la mine Radomiro Tomic, ajoute : « C'est une technologie intégrée verticalement et chaque information sortie par CAS est visible sur une seule plateforme. »

« Pour la gestion de notre mine, nous avons créé notre propre système de rapports afin de fournir des données de qualité à tous les processus

productifs, ainsi qu'aux superviseurs ; pour prendre des décisions et cerner les domaines où les alarmes sont le plus déclenchées.

COMMENT CERREJÓN GÈRE LES RISQUES ET PRÉVIENT LES ACCIDENTS DE MINE

S'étendant sur plus de 699 kilomètres carrés, le site de Cerrejón, en Colombie, est la plus grande mine à ciel ouvert en Amérique latine et la 10^e au niveau mondial. Complète avec son système ferroviaire et son terminal d'expédition, la mine emploie des milliers de personnes qui conduisent des centaines de véhicules. La culture zéro dommage est ancrée dans tous les aspects de l'activité.

CAS a non seulement aidé la mine à réduire le risque d'accident, mais a aussi relevé d'autres défis de sécurité.

« Nous avons mis en place un système de surveillance aléatoire et un contrôle préventif de conformité avec des signaux STOP dans la mine et l'entreprise », explique Álvaro Uribe du comité de sécurité de Cerrejón.

« Et cela nous a permis entre 2014 et aujourd'hui de réduire progressivement jusqu'à 90 % les signes de non-conformité. C'est un grand atout dans le domaine de la sécurité. Nous adoptons une politique



préventive, identifions et corrigeons les mauvaises habitudes d'exploitation.»

En février 2022, le Conseil de sécurité colombien (Consejo Nacional de Seguridad de Colombia) a sélectionné Cerrejón comme finaliste dans son programme de santé et de sécurité au travail.

LA SÉCURITÉ EST L'INVESTISSEMENT LE PLUS INTELLIGENT QU'UNE MINE PEUT FAIRE

Les systèmes de prévention des collisions sont importants, mais seulement une partie de la réponse. Les clients de Hexagon comprennent qu'il faut prendre le zéro dommage au sérieux. Ils ont aussi besoin d'une solution d'entreprise pour transformer les données de sécurité en intelligence exploitable.

CAS était déjà le leader du marché des systèmes de prévention des collisions. Le système CAS 10, récemment lancé, fait progresser la technologie en intégrant plus de fonctionnalités dans moins d'éléments : 1 antenne intelligente et 1 écran.

Codelco et Cerrejón savent que l'investissement dans la sécurité n'est pas forcément préjudiciable à la productivité. En fait, c'est l'investissement le plus précieux qu'une mine peut faire.



Le CAS 10 incarne cet investissement sain, intégrant plusieurs capteurs dans une plateforme unique de haute performance qui protégera les mineurs et leur équipement. C'est une nouvelle référence pour l'autonomie, offrant aux mines une approche intelligente exceptionnelle. Et, ce qui est le plus important, chacun pourra revenir à la maison en toute sécurité.



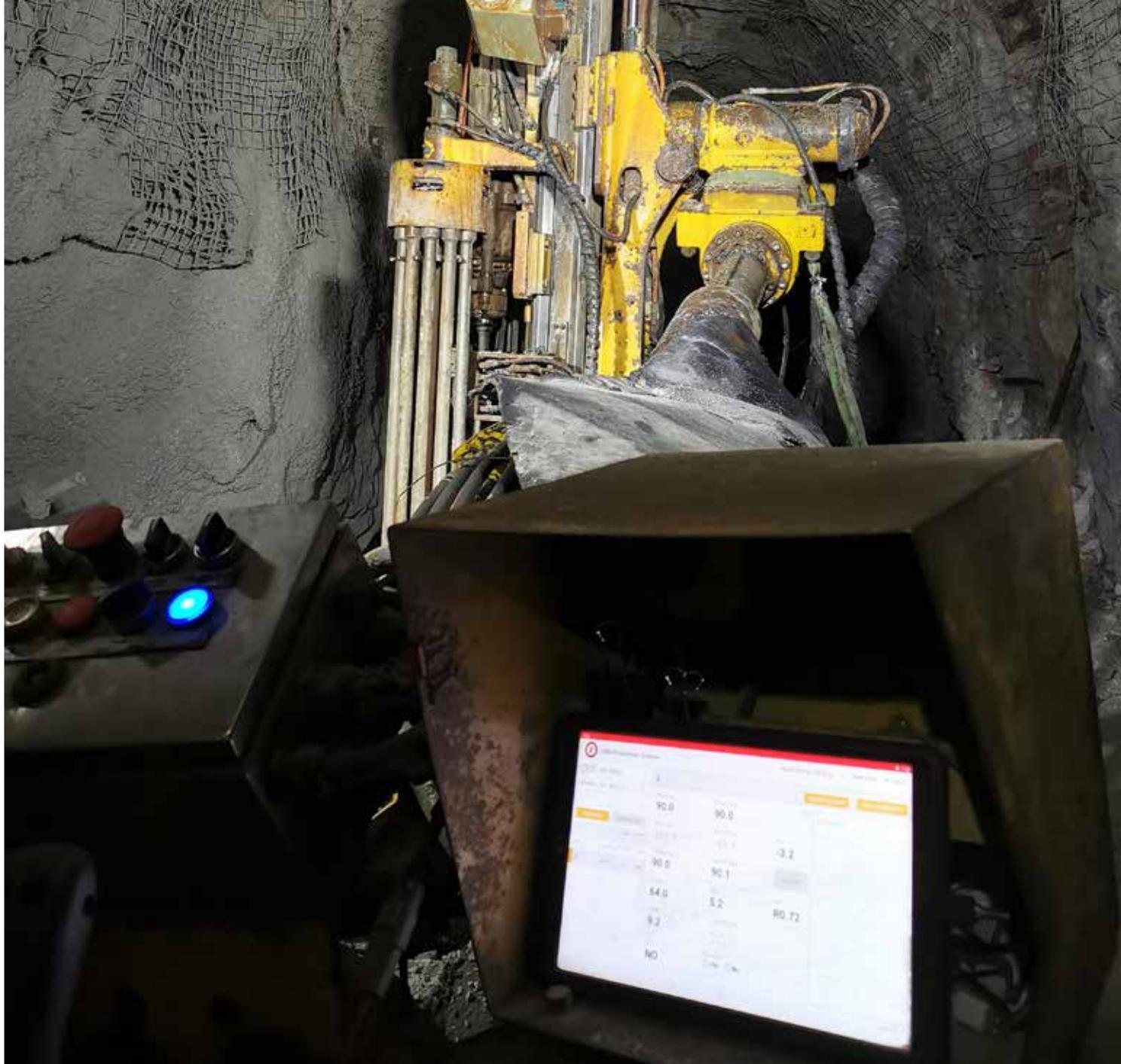
UNE HAUTE PRÉCISION DE FORAGE EST LA CLÉ DU SUCCÈS D'UNE MINE AUSTRALIENNE

☰ Éditorial



Mick Beilby est directeur chez Minnovare

En janvier 2022, Hexagon a repris Minnovare, un fournisseur leader de technologie de forage qui améliore la vitesse, le coût et la précision du forage souterrain. Comme Hexagon, Minnovare a développé son activité grâce à la connectivité, en reliant les individus, processus et flux de travail avec une technologie intégrée. Voici une étude de cas illustrant les avantages du système Production Optimiser pour Minnovare.



Au début de 2018, la mine d'or de Cracow, située à 500 kilomètres au nord-ouest de Brisbane, en Australie, a été confrontée à des défis de dilution et de performance d'extraction en raison d'un forage imprécis. L'équipe de forage a décidé d'intégrer la technologie Production Optimiser de Minnovare pour les maîtriser. L'intégration initiale a conduit à une augmentation de la précision de forage et à une réduction immédiate des écarts d'orifice de dynamitage, ainsi qu'une réduction de 62 % de la dilution moyenne.

Suivant l'intégration réussie du système Production Optimiser, les ingénieurs de Cracow ont commencé à appliquer une nouvelle structure de forage, puisque la mine était caractérisée par des zones d'extraction très fines qu'il aurait été peu économique de traiter avec la structure DICE-5 actuelle.

L'objectif était de remplacer la structure DICE-5 classique dans les zones d'extraction les plus étroites. En raison de la conception, la structure Zipper se base sur un haut degré de précision de forage et réduit le nombre total d'orifices forés par zone d'extraction et la largeur moyenne d'une zone à 1,5 mètre.

Deux zones d'essai Zipper ont été forées et dynamitées par la suite. L'une de ces zones présentait 495 tonnes de moins de dilution qu'avec une structure DICE-5 classique. Cela représente une réduction d'environ 25 % de tonnes de déchet pour la zone Zipper. Un avantage de durabilité considérable et une réduction de coûts significative.



Phil Jones, ingénieur senior en forage et dynamitage chez Cracow, déclare à ce propos :
« Nous estimons que 10 % de tonnes d'extraction peuvent être exploitées avec le modèle Zipper, comparé à Dice-5.

Avec une quantité de 390 000 tonnes par an, une réduction similaire de 25 % correspond à une diminution approximative de 10 000 tonnes de déchets/teneur en minerai qui aurait été transportées et traitées, soit environ 1 million d'AUD\$ (0,7 million d'USD\$) par an. »

Minnovare a récemment pris contact avec Thao Nguyen, ingénieur minier senior chez Cracow, devenue maintenant la propriété d'Aeris Resources.

« Les tailles des zones d'extraction ont nettement diminué au fil des années. Initialement, la majorité des conceptions des zones d'extraction était plus grande, 2,5 à 3,5 mètres. Maintenant, la majorité des zones d'extraction a en moyenne une taille de 1,5 à 2,5 mètres. Pour une zone d'extraction de 2,5 mètres, nous continuons à utiliser le schéma Dice-5. Mais si nous prévoyons des zones de moins de 1,5 mètre, nous utilisons la configuration Zipper, avec un espacement des trous de 0,9 mètre. À cela s'ajoute une marge de 0,3 mètre de part et d'autre de la zone, pour obtenir la largeur théorique de 1,5 mètre.

C'est assez étroit et cela équivaut en général à seulement 2 000 tonnes d'extraction. La marge



d'erreur est très étroite. La précision de forage doit donc être élevée.

Avant l'introduction de la technologie Production Optimiser sur les trous profonds, des zones d'extraction de ce type auraient été difficiles à exploiter de façon économique.»

Suivant l'analyse des données de rapprochement de Cracow pour les exercices 20 et 21, les zones d'extraction <2 000 tonnes équivalaient à 119 zones ou environ 53 % de la fabrication totale. Sur la base de cette solution, Cracow a pu s'assurer des onces d'or d'une valeur de 59 millions d'AUD\$, qui auraient été perdues en raison de l'étroitesse des zones d'extraction. Les coûts d'extraction totaux de ces zones se sont élevés à environ 27 millions d'AUD\$,

générant un bénéfice additionnel d'environ 32 millions d'AUD\$.

« C'est vraiment un excédent remarquable, qui garantit l'exploitation de la valeur maximale sur la durée de vie résiduelle de la mine », déclare Thao Nguyen.

« Production Optimiser nous a offert la flexibilité de continuer à réaliser des forages optimisés avec des veines plus étroites et des zones plus larges, en maintenant la précision établie en 2018. Le passage facile du schéma Dice-5 à la configuration Zipper, a maximisé la récupération de l'or et diminué la dilution. »

SURVEILLANCE AUTOMATISÉE DE VOLUME AVEC LE LEICA BLK247

☰ Éditorial



Carl-Thomas Schneider est vice-président de l'unité Développement d'activité dans la division Geosystems de Hexagon

Obtenir des informations volumétriques en temps réel sur des produits en vrac comme les céréales, copeaux de bois, substances chimiques et autres ressources précieuses.



UNE SURVEILLANCE DE VOLUME IMPRÉCISE EST UN PROBLÈME

La surveillance volumétrique est essentielle pour les processus automatisés, qui s'appuient sur des données précises et actuelles. Une gestion précise des ressources est aussi nécessaire pour contrôler les processus en aval : les responsables de centrales d'énergie ou d'usines chimiques peuvent uniquement optimiser les opérations s'ils connaissent la quantité exacte de produits traités. Disposer d'informations sur le stock permet au directeur des achats d'effectuer un approvisionnement au bon moment selon le prix et la disponibilité.

Aujourd'hui, les responsables d'usine se limitent souvent à estimer des volumes de produits. Ils s'appuient à cet effet sur leur expérience ou calculent approximativement la quantité à l'aide de mesures de distance laser de la hauteur du stock. Souvent, il réalisent une détection précise

du volume avec un scanner laser 3D seulement une fois par trimestre voire par an. Cette méthode est très précise et permet aux opérateurs de redéfinir les estimations de volume et de corriger les données dans les systèmes. C'est souvent une tâche chronophage et coûteuse, qui ne fournit pas une mise à jour continue des données.

Un traitement automatisé exige une surveillance régulière avec un haut degré de précision et de fréquence. D'autres solutions, par exemple les systèmes laser à point unique ou radar/de mesure par écho, ne délivrent pas la précision nécessaire, surtout si le stock a une forme irrégulière.

NUMÉRISATION 3D POUR DES DONNÉES EN TEMPS RÉEL SUR LE VOLUME

La solution consiste à installer un scanner laser 3D qui fournit des informations en temps réel sur le volume existant. En combinant une



technologie de détection avancée de Leica Geosystems, membre de Hexagon, avec un traitement logiciel performant, on obtient une solution de surveillance de volume rapide et autonome.

Pour la mesure volumétrique, le BLK247 est installé sur le stock. Le capteur peut scanner un diamètre jusqu'à 60 mètres et une hauteur jusqu'à 30 mètres. Le LiDAR rotatif du BLK247 numérise en continu la surface des produits et crée un nuage de points dense de la surface. Ce nuage de points est ensuite transmis au logiciel Cyclone 3DR pour un traitement et une évaluation automatiques du volume par rapport aux capacités de stockage.

L'utilisateur peut sélectionner la fréquence de mesure, qu'il s'agisse de quelques minutes, de

jours, de semaines ou de mois. Le BLK247 fournit aussi des images de haute résolution du stock si bien que le personnel peut inspecter le matériel et détecter toute anomalie de la surface.

CAMÉRAS OPTIQUES ET THERMIQUES

Présentant deux flux vidéos de haute définition, les opérateurs peuvent utiliser le BLK247 pour une surveillance visuelle du site en temps réel. En outre, les caméras thermiques du BLK247 fournissent des informations sur la température de surface. Le système informe le personnel si la température excède un seuil défini par l'utilisateur ou s'il détecte des températures anormales.

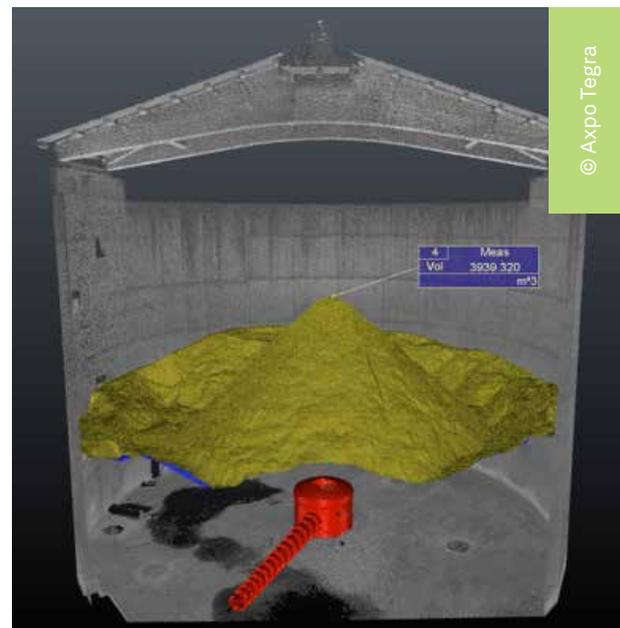
Le BLK247 est un système IdO, et un simple câble réseau le relie au système de contrôle et au réseau de l'usine. En tant que périphérique edge computing, il peut exploiter



ses caractéristiques et fonctionnalités sans capacités de traitement supplémentaires.

SOLUTION DE SURVEILLANCE 3D

Les capacités du BLK247 ne se limitent pas à la surveillance volumétrique et visuelle du site. L'instrument intègre aussi des fonctionnalités de sécurité avancées. C'est ainsi qu'il peut, par exemple, définir des zones 3D autour de la surface de stockage que les personnes ne devraient pas franchir. Lorsqu'un intrus est détecté dans cette zone, une alarme et une information vidéo peuvent être envoyées à la salle de commande pour permettre une réaction rapide. Le BLK247 envoie une alarme et une information vidéo à la salle de commande en cas d'intrusion.



© Axpo Tegra

LA SÉCURITÉ PUBLIQUE EN 3D

☰ Éditorial



Malgorzata Krol est directrice mondiale du marketing dans l'unité Sécurité publique de la division Geosystems de Hexagon

Améliorer la collaboration, la sécurité et simplifier les flux de travail

La technologie géospatiale et les jumeaux numériques dans la médecine légale changent la manière dont les enquêteurs sur les lieux de crime, d'accidents, d'incendies, agents de police et professionnels de la sécurité collaborent et gèrent la pré-planification, la cartographie du lieu, la collecte de preuves et les enquêtes liées aux accidents.

RENFORCER LA SÉCURITÉ PUBLIQUE GRÂCE À LA CAPTURE DE LA RÉALITÉ

Le défi commun pour les professionnels de la sécurité publique sur tout lieu de crime est de capturer, de documenter et de visualiser le monde réel de façon rapide, sûre et précise. Les facteurs environnementaux ou le déplacement de personnes et d'objets peuvent affecter la collecte de preuves et la documentation des lieux : les rues doivent être réouvertes, un lieu dangereux doit être débarrassé ou un accès restreint à certaines zones doit être restauré. Cela est seulement possible lorsque la collaboration est bonne entre les personnes de différentes unités, équipes et agences sur le lieu, mais aussi après, au bureau, au poste de police ou au centre des sapeurs-pompiers voire devant le tribunal.

Par exemple : si un accident ou une collision mène devant le tribunal, cela est habituellement à cause d'une mort tragique ou de blessures graves. De grandes sommes d'argent peuvent être en jeu. Les experts en investigations doivent présenter les preuves recueillies et l'hypothèse de ce qui est survenu pour qu'un groupe d'acteurs non expert, y compris des représentants d'assurance, avocats

et le jury, puissent comprendre les événements et collaborer dans le processus critique de prise de décision.

Les solutions de capture de la réalité et de cartographie mobile Leica Geosystems consacrées à la sécurité publique, aident à comprendre ce qui a causé l'accident et facilitent l'enquête. Elles relèvent et préservent le lieu de l'accident de façon rapide et précise, en permettant aux officiers, enquêteurs et équipes de secours de rester en sécurité. L'équipement Leica Geosystems permet aux enquêteurs de travailler d'une manière sûre, efficace et fiable.

LE JUMEAU NUMÉRIQUE DANS LA MÉDECINE LÉGALE

Un travail d'équipe et une étroite collaboration sont aussi nécessaires pendant et après un incendie ou un lieu d'explosion. Les objets, toits, poutres, etc., peuvent s'effondrer durant un incendie. Après une explosion, il y a en général de nombreuses pièces éparpillées. Souvent, ces objets bloquent l'accès à des preuves cruciales que l'investigateur de l'incendie (criminel) doit examiner et sont carbonisés. Ils se cassent lorsqu'on les touche ou marche dessus. Les équipes de pompiers et de secours peuvent donc subir des pertes pendant une intervention. Tous les professionnels de la sécurité publique impliqués ici doivent coopérer de façon rapide et sûre pendant une opération, en respectant les codes appropriés de pratique et de conduite. Les investigateurs dont le travail commence le plus tôt possible après l'incendie collaborent avec les services de lutte contre l'incendie



et de secours, ainsi que d'autres partenaires pour enquêter, par exemple, en préservant le lieu, en le « gelant » en 3D et en sécurisant les preuves instables de la manière la plus précise possible pendant le premier tour d'inspection. Le jumeau numérique est alors créé avec la technologie de capture de la réalité de Leica Geosystems et peut être revisité aussi souvent que nécessaire par les différents acteurs pendant l'investigation.

Pendant les secours ou la phase de débarras des lieux, la sécurité des équipes d'intervention et de leurs collaborateurs est cruciale. La stabilité d'un bâtiment après un incendie ou une explosion peut changer rapidement, et constitue une menace importante pour les unités de secours travaillant sur le site. Les stations totales de Leica Geosystems peuvent être utilisées pour surveiller en continu la stabilité structurelle de bâtiments brûlés ou sur le point de s'effondrer. Si la structure commence à bouger, l'appareil donne immédiatement un retour visuel à l'opérateur système et émet une alarme. Ces signaux permettent au commandant de l'unité et au superviseur EMS d'ordonner une évacuation immédiate pour préserver la sécurité des sapeurs-pompiers, des unités d'intervention d'urgence et des victimes vivantes.

Ce sont juste quelques exemples illustrant la manière dont les solutions de sécurité publique de Leica Geosystems renforcent et facilitent la collaboration entre différents acteurs, et simplifient des flux de travail et processus complexes. Nous et notre technologie, nous contribuons directement et indirectement à l'amélioration de la prévention et des activités de protection dans les communautés

et améliorons le respect des lois, l'intervention des sapeurs-pompiers et la sécurité de l'équipe EMS. Nous apprenons et collaborons avec les clients et utilisateurs de nos systèmes chaque jour et partageons les connaissances avec nos collègues et équipes Leica Geosystems dans le cadre du développement continu et de l'invention de technologies. Notre technologie et nos données sont répandues et largement acceptées dans les processus judiciaires à l'échelle mondiale, là où cela est approprié.

UNE TECHNOLOGIE QUI CONNECTE ET FACILITE LA COLLABORATION

En définitive, nos solutions de pointe n'offrent pas seulement plus de fonctionnalités. Notre technologie permet à nos clients de connecter, collaborer et fournir des résultats fiables et de haute qualité d'une manière sûre. Leica Geosystems prend soin d'étendre en continu les solutions pour l'ordre public, pour les enquêtes privées et pour tous les autres professionnels de sécurité publique qui s'intéressent à la technologie 3D, parce que de meilleurs flux de travail débouchent sur la sécurité en temps réel et une meilleure qualité de vie pour les utilisateurs et le public. De plus, connaître la vérité sur un crime, un homicide ou une grave collision et être capable de la montrer de façon convaincante dans les tribunaux, aide les conducteurs, victimes et leurs familles à accepter ce qui s'est produit et à avancer sur leur chemin. Et si des incidents graves se produisent régulièrement au même lieu, les autorités peuvent simuler et intégrer des mesures préventives à l'aide de notre technologie.

Optimisez votre travail avec le nouveau Leica AP20 AutoPole

Le Leica AP20 AutoPole est une canne intelligente unique en son genre pour nos stations totales robotisées, qui améliore la productivité sur le terrain.

La canne Leica AP20 est facile d'emploi, permet de gagner du temps sur le lieu de travail et n'exige pas la lecture, la communication et la saisie de la hauteur de canne. Fini les mesures réalisées avec des hauteurs de canne incorrectes. Par ailleurs, la Leica AP20 réduit aussi le temps de traitement au bureau, puisqu'il n'est plus nécessaire de corriger des mesures effectuées avec une hauteur de canne incorrecte. L'utilisateur peut travailler plus vite avec moins d'erreurs.

#FaitPourLesGéomètres

leica-geosystems.com/AP20



AP20 AutoPole

Leica Geosystems AG

leica-geosystems.fr



- when it has to be **right**

Leica
Geosystems

©2022 Hexagon AB et/ou ses filiales et sociétés affiliées.
Leica Geosystems fait partie de Hexagon. Tous droits réservés.