

Progress Group GmbH, 60549 Francfort-sur-le-Main, Allemagne

Singapour mise sur les éléments préfabriqués en béton

Sous l'impulsion de l'État, les usines hautement automatisées d'éléments préfabriqués en béton bousculent l'industrie du bâtiment à Singapour. Le mot d'ordre : délaissé la construction traditionnelle nécessitant un grand investissement en temps et en main-d'œuvre au profit d'une préfabrication maximale. Straits Construction Group, l'une des principales entreprises de construction de Singapour, a récemment mis une telle installation en service. Des panneaux muraux et de plafond seront produits, mais aussi des planchers massifs précontraints et des modules de cuisine et de salle de bains 3D – et ce, sur plusieurs niveaux. Les installations et solutions logicielles appropriées ont été développées par des entreprises de Progress Group. La filiale Ebawe Anlagentechnik était responsable du concept global et de l'installation.

Depuis quelques années déjà, Singapour promeut l'industrialisation et l'automatisation de son industrie du bâtiment au moyen de nombreuses directives et incitants. L'objectif de la ville-état consiste à optimiser l'utilisation des sols, à augmenter la productivité et la qualité et à créer de nouveaux emplois de meilleure qualité.

Technologie des éléments préfabriqués en béton pour plus de surface habitable et le rajeunissement de la ville

La technologie du béton préfabriqué revêt une importance particulière dans ce contexte. L'inspection publique des bâtiments « Building and Construction Authority » (BCA) encourage donc les entreprises de construction à investir dans cette technologie prometteuse : dans le cadre d'appels d'offre, elle fournit le terrain destiné à des installations de production hautement automatisées et met des projets en adjudication qui sont ensuite réalisés par des entreprises privées. Ces usines ICPH (« Integrated Construction and Prefabrication Hub ») doivent participer à la construction rapide, rentable et sûre de nouveaux logements et donc au rajeunissement de l'infrastructure dans les prochaines années et décennies.

Inauguration du deuxième centre ICPH (« Integrated Construction and Prefabrication Hub »)

Au début du mois d'octobre de l'année dernière, le deuxième centre ICPH a été officiellement et solennellement inauguré. Construite par Straits Construction Group, l'une des principales entreprises de construction de Singapour, en étroite collaboration avec des sociétés de Progress Group, l'installa-



Ils sont convaincus de l'avenir de la technologie des éléments préfabriqués en béton : Ryan Lim (directeur général adjoint, Greyform Pte Ltd), Hugh Lim, (CEO BCA, gouvernement de Singapour), Dr Ulrich A. Sante (ambassadeur de la République fédérale d'Allemagne à Singapour), Wong Chee Heng (Group MD & CEO, Straits Construction Group), Heng Swee Keat (ministres des Finances, gouvernement de Singapour), Wong Swee Chun (président, Straits Construction Group), Lee Fook Sun, (président BCA, gouvernement de Singapour), Sim Ann (Premier ministre, ministère de la Culture, la Communauté et la Jeunesse & ministère du Commerce et de l'Industrie, gouvernement de Singapour), Kenneth Loo (directeur général, Straits Construction Group), Koh Yeong Kheng (directeur financier, Straits Construction Group).

tion hautement automatisée assure sur 5 niveaux l'approvisionnement interne en murs et planchers en béton, ainsi qu'en modules.

Ministre des Finances : « Les centres ICPH sont importants pour Singapour »

Lors de la cérémonie d'inauguration, organisée dans la nouvelle usine le 3 octobre 2017 en présence du ministre des Finances Heng Swee Keat, de l'ambassadeur de la République fédérale d'Allemagne à Singapour, Ulrich A. Sante, et de toute la direction de Straits Construction Group, tous se sont montrés convaincus que cette technologie connaîtra un bel avenir. Dans son discours, le ministre des Finances singapourien a souligné l'importance de telles installations hautement automatisées : « Le développement de centres ICPH revêt une importance considérable, car ils ouvrent la voie à des innovations et technologies qui peuvent augmenter la productivité et apporter une nouvelle énergie à l'industrie du bâtiment. » [1] Selon Heng Swee Keat, il existe quatre points cruciaux pour y parvenir : premièrement, les centres ICPH optimiseraient l'uti-



Illustration: Greyform Pte Ltd

Straits Construction a construit des logements sur douze étages (à l'avant) et une usine d'éléments préfabriqués en béton à quatre niveaux avec un magasin à grande hauteur sur le site de 20 000 m².

lisation des sols, car les processus de construction seraient regroupés à un seul endroit ; deuxièmement, de telles installations augmenteraient la productivité du travail, étant donné que la fabrication d'éléments préfabriqués en béton nécessite moins de temps et de main-d'œuvre ; troisièmement, les conditions de production contrôlées contribueraient à l'augmentation de la qualité d'éléments préfabriqués ; enfin, de nouveaux emplois de meilleure qualité seraient créés pour répondre aux exigences croissantes de la population.

Straits obtient l'adjudication pour 20 000 m² de terrain

Après que Straits Construction Group a obtenu l'adjudication pour le terrain à bâtir de 20 000 m² à Kaki Bukit, les travaux pour le nouveau centre ICPH ont commencé en septembre 2014. La nouvelle construction se compose d'une usine de quatre étages et de logements sur douze étages. Une filiale a été fondée avec Greyform Pte Ltd dans le cadre de l'exploitation de l'usine.



Le circuit de palettes hautement automatisé (photo : des robots de coffrage et de décoffrage) permet à Greyform de respecter les délais de livraison et les exigences de qualité élevées avec un personnel réduit.

Production sur 4 niveaux

Le bâtiment d'usine avec le magasin à grande hauteur pour les panneaux muraux et de plafond est unique tant en termes de concept que de forme. Le circuit de palettes de la société Ebawe Anlagentechnik et les lignes de production pour les éléments préfabriqués en béton précontraints d'Echo Precast Engineering ont été installés au rez-de-chaussée. Le premier étage abrite l'ensemble de la production d'armatures de l'entreprise Progress Maschinen & Automation, tandis que le deuxième étage est consacré aux coffrages pour la production stationnaire de Tecnocom. Au troisième étage est effectuée la finition de modules de salles de bains et de cuisines, qui sont ensuite stockés au quatrième et dernier étage.

Rez-de-chaussée : circuit de palettes hautement automatisé

Le circuit de palettes hautement automatisé occupe la plus grande partie du rez-de-chaussée. Ryan Lim, directeur général adjoint de Greyform, explique : « Cette installation est la première à Singapour à utiliser la technologie robotique. Grâce à sa conception flexible, elle assure non seulement le plus haut niveau d'efficacité, mais garantit également un respect strict des délais de livraison - même si les éléments sont très différents. » Le circuit compte un total de 48 palettes. Au début de chaque cycle de production, elles sont équipées de profilés de coffrage appropriés au moyen de robots de coffrage et de décoffrage Form Master. Après l'introduction de l'armature et d'autres éléments incorporés, le béton frais est évacué et compacté avec précision grâce à un distributeur de béton automatique. Un madrier de lissage et de vibration assure une qualité optimale de la surface de l'élément. Pour le durcissement, les éléments préfabriqués en béton sont soulevés par un transstockeur sur l'une des 38 sections d'étagère. Après l'enlèvement et le transport des panneaux muraux et de plafond finis dans le magasin à grande hauteur, les profilés de coffrage sont retirés grâce au robot de décoffrage pour être à nouveau nettoyés et stockés automatiquement. Le cycle recommence avec le nettoyage de la palette.



À la fin du cycle de production, les murs et planchers massifs fabriqués sont prélevés de l'une des 48 palettes et sont transportés automatiquement jusqu'à l'entrepôt.



L'alimentation du béton frais aux lignes de production s'effectue également automatiquement via différents systèmes de convoyeurs à benne.

Alimentation automatique du béton frais

L'alimentation du béton frais dans le carrousel à palettes est également automatique. Partant d'une installation de mélange fournie par la société Wiggert & Co. GmbH, le matériau est transporté directement par un convoyeur à benne vers le distributeur de béton. Un deuxième système de convoyeur à benne assure l'approvisionnement en béton plus sec de la production des fileuses.

Magasin à grande hauteur innovant pour 5 800 tonnes d'éléments préfabriqués en béton

Une particularité de l'installation réside dans le magasin à grande hauteur. En raison du manque d'espace à Singapour, l'entrepôt n'a pas été planifié horizontalement comme d'habitude, mais verticalement. Il est entièrement automatisé et offre de l'espace dans 3 tours sur 7 niveaux différents pour un total de 5 800 tonnes de murs et plafonds massifs, d'éléments précontraints et de dalles en béton précontraint. De plus, ce ne sont pas des éléments en béton isolés, mais bien des racks entiers, qui sont stockés et prélevés. Cela raccourcit sensiblement le temps d'attente des camions et, par conséquent, le temps de livraison.



Illustration: Greyform Pte Ltd

En raison du manque d'espace, l'entrepôt n'a pas été planifié horizontalement, mais verticalement. Les éléments préfabriqués en béton sont automatiquement stockés sur l'un des 7 niveaux de racks entiers et, le cas échéant, à nouveau prélevés.

**Solution de
logiciel complète**
pour l'industrie de
préfabrication



AUTODESK
Authorized Developer

ERP

- Solution complète
- Utilisation intuitive
- visualisation 3D

CAD/FAO

- Intégration Revit
- Segmentation automatique et le renforcement
- Entièrement bidirectionnel

BIM

- Base de données partagée
- Informations en temps réel
- Intégration complète de la BIM

WORLD of CONCRETE 2018

January 23 - 26, 2018 | Booth N 142
Las Vegas Convention Center | USA

62. BetonTage

February 20 - 22, 2018 | Booth 61
Edwin-Scharff-Haus | Neu-Ulm | Germany

The Precast Show 2018

February 22 - 24, 2018 | Booth 518
Colorado Convention Center | Denver | USA

Vous êtes intéressés par

- l'optimisation de la productivité
- l'amélioration de votre processus de planification
- la transmission facile de données entre Revit et CAD

Pour de plus amples détails, merci de prendre contact avec notre responsable grands compte M. Stephan Langhans

IDAT GmbH | T +49 6151 79030 | info@idat.de

idat.de

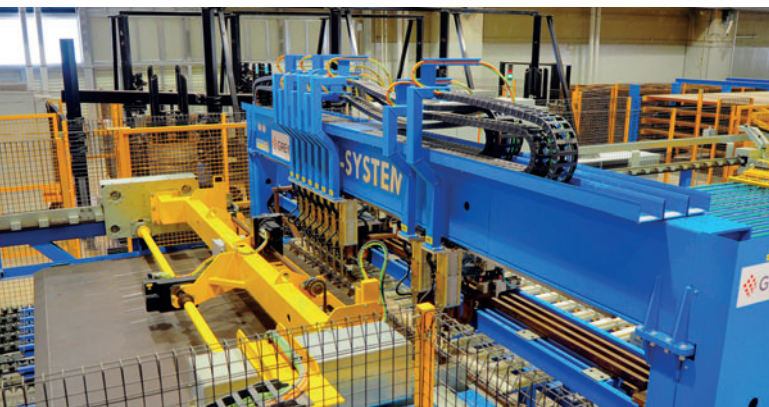


Pour la fabrication de dalles en béton précontraint et d'éléments précontraints, Greyform mise sur une fileuse de type S-Liner T40 sur trois lignes.

Ce degré d'automatisation a un impact considérable sur la productivité de l'usine. « 60 travailleurs sont en mesure de produire des éléments préfabriqués en béton pour 48 appartements de quatre pièces en 10 jours. Sur les chantiers traditionnels, il faudrait trois à quatre fois plus de personnel et le double de temps pour ce faire », se félicite Ryan Lim, le directeur général adjoint.

Fileuse pour la fabrication de dalles en béton précontraint et d'éléments précontraints

Pour la production des éléments préfabriqués en béton précontraint, Greyform mise sur la fileuse S-Liner T40 d'Echo Precast Engineering. En recourant à trois jeux de moules différents, il est possible de fabriquer sur les trois lignes de production de 84 m de long non seulement des dalles en béton précontraint d'une hauteur de 7-40 cm et d'une largeur de 120 cm ou 240 cm, mais aussi des planchers massifs précontraints hauts de 7-20 cm et larges de 100 cm ou 210 cm. Des équipements supplémentaires comme deux scies différentes, un chariot multifonctions et un dispositif de levage approprié



L'armature nécessaire est fabriquée au premier étage de l'usine. L'installation de soudage de treillis M-System Evolution a été développée en vue d'une production la plus flexible possible et s'inscrit donc parfaitement dans le concept global.

complètent l'installation. « Grâce aux dalles en béton précontraint, nous sommes en mesure de couvrir de grandes portées avec un élément - il est également possible de travailler sans étai sur le chantier », explique Ryan Lim.

Premier étage : production des armatures

La production des armatures d'acier pour toutes les lignes de production est réalisée au premier étage. « Nous avons installé quatre installations différentes de la marque Progress Maschinen & Automation par le biais desquelles nous pouvons fabriquer tous les produits nécessaires », déclare Ryan Lim, satisfait. « Ces installations nous permettent de réagir de façon très flexible et de produire plus de 100 tonnes de treillis d'armature, de cages, de barres et d'étriers par jour. »

Une installation de soudage de treillis de type M-System Evolution est utilisée dans le cadre de la fabrication de treillis d'armature présentés sous différentes formes et dotés de cintrages. La machine a été développée en vue d'une utilisation flexible et s'inscrit donc parfaitement dans le concept de production de Greyform. Une fois la fabrication des treillis terminée, ils sont automatiquement stockés dans une zone tampon au moyen d'une grue - à partir de laquelle le circuit de palettes est approvisionné. L'alimentation pour la production des cages et la fabrication de planchers précontraints s'effectuent manuellement.

La deuxième installation, un automate de cintrage d'étriers 3D EBA S16 Plus, fabrique des barres, des barres dotées de cintrages, des étriers et des étriers 3D. Un changement de fil plus rapide et plus automatique ainsi qu'un réglage entièrement automatique du dressage garantissent une production rapide et continue. Par ailleurs, une cintreuse Shear Line pour barres isolées et une cageuse automatique ont été installées. Moules pour escaliers et coffrages 3D au deuxième étage
Le deuxième étage est réservé à la fabrication stationnaire. Outre les trois moules pour escaliers, quatre coffrages 3D et quatre tables de production ont été livrés à Greyform dans le cadre de la fabrication de salles de bains et de cuisines - en collaboration avec Bathsystem S.p.A., société nord-italienne spécialisée dans les salles de bains préfabriquées. Les cof-



Un automate de cintrage d'étriers 3D EBA S16 Plus fabrique des barres, des barres dotées de cintrages, des étriers et des étriers 3D.



À l'aide de quatre coffrages 3D, Greyform fabrique des modules spatiaux, mis en œuvre pour la réalisation de cuisines et salles de bains préfabriquées.

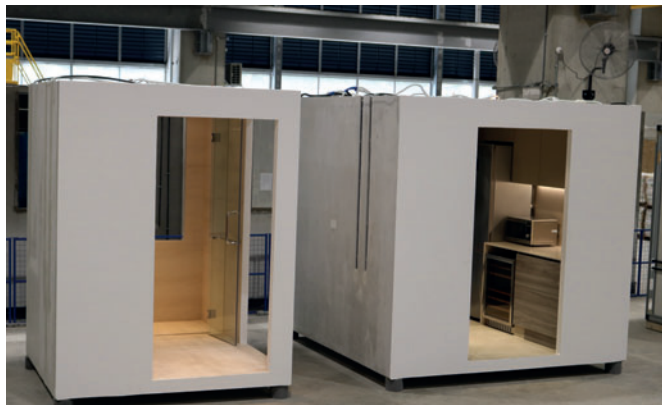
frages hauts de 2,8 m se distinguent par leur grande flexibilité : les rives de coffrages et les dalles de fondation peuvent être réglées. Les éléments 3D peuvent ainsi être fabriqués dans diverses dimensions. Chaque module est fabriqué en deux parties, puis assemblé sur l'une des tables de production et muni d'un fond.

Des coûts réduits grâce aux modules de salles de bains et de cuisines préfabriqués

Le fait que le degré de préfabrication des salles de bains et cuisines préfabriquées atteigne jusqu'à 90 % permet de réduire les coûts de façon considérable. Des installations sanitaires, des systèmes électriques et du mobilier ont été installés au niveau de la fabrication chez Greyform. Ensuite, les éléments sont chargés sur des camions et livrés « just in time » sur le chantier où une grue les amènent à leur position définitive. La société est ainsi en mesure de respecter le quota BCA prescrit de 65 % de modules de salles de bains préfabriqués.

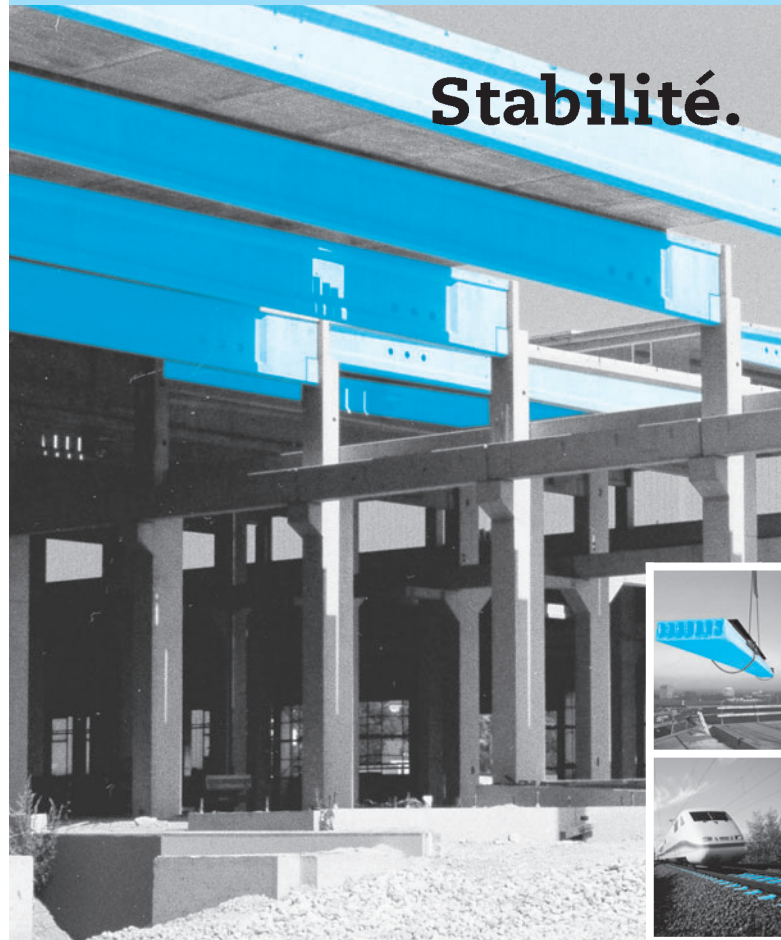
Des systèmes MES et ERP spécifiques au secteur pour une augmentation de la productivité et de la qualité

Le logiciel joue un rôle important dans l'optimisation des processus de production. Développés par Progress Software De-



Le degré de préfabrication des salles de bains et cuisines préfabriquées atteint jusqu'à 90 %. Cela permet de réduire non seulement le temps nécessaire pour l'installation, mais aussi les coûts de façon considérable.

Stabilité.



Mise en tension d'éléments préfabriqués

La société PAUL fournit

- des installations de précontrainte, planification comprise
- des ancrages de précontrainte
- du matériel de mise en tension (vérins de tension monofilaire et groupée)
- des installations de déroulage et de coupe de torons
- des machines automatiques de tension de traversin de chemin de fer
- des équipements de précontrainte pour ponts (câbles de précontrainte et haubans)

La compétence technologique dans le domaine du béton précontraint.

www.paul.eu

Paul at YouTube



[stressing-channel.paul.eu](https://www.youtube.com/channel/stressing-channel.paul.eu)

Max-Paul-Str. 1
88525 Dürmentingen
Germany
☎ +49 (0) 73 71/500-0
☎ +49 (0) 73 71/500-111
✉ stressing@paul.eu

veloppement, les systèmes MES ebos® et ProFit couvrent tous les aspects du cycle de production dans le circuit de palettes ou de la fabrication d'armatures. Ces systèmes intégrés remplacent un grand nombre de solutions partielles logicielles. Il n'y a donc plus de problèmes d'interfaces et les collaborateurs peuvent exécuter leur procédé de travail complet au sein d'un seul et même système homogène et convivial. La solution erpbos®, spécialement développée pour le secteur des éléments préfabriqués en béton, a été installée comme système ERP central. Il sert à la planification et au contrôle de tous les processus commerciaux et de production, à savoir la vente, l'étude de prix, la gestion de projet, la production, la planification du montage, la logistique, la gestion des matières, le contrôle de gestion ainsi que les ressources humaines. Le directeur général adjoint Ryan Lim se déclare satisfait du progiciel de PROGRESS GROUP : « Tous ces systèmes fournissent un flux de données sans faille, ce qui augmente non seulement notre productivité, mais aussi la qualité et la précision de nos produits. »

Greyform : accent sur l'automatisation pour un avenir sûr

Le concept global de l'installation est en parfaite harmonie avec les objectifs de Greyform. « Nous nous focalisons pleinement sur les technologies numériques et l'automatisation, afin de garantir notre compétitivité à long terme », conclut Ryan Lim. « Nous voulons apporter un savoir-faire jeune et nouveau à cette industrie pour la préparer à l'avenir. » ■

Source

- [1] <http://www.mof.gov.sg/news-reader/articleid/1909/parentid/59/year/2017>

Straits Construction

1969 : fondation de Straits Construction par Wong Swee Chun
1982 : premier projet dans la construction de logements publics
2014 : adjudication pour la création d'un centre ICPH (Integrated Construction and Prefabrication Hub)
2017 : inauguration de l'usine entièrement automatisée de Greyform

Chiffres et faits sur l'usine

Exploitant : Greyform Pte Ltd
Lieu : Kaki Bukit, Singapour
Surface totale : 20 000 m²
Surface construite : 15 000 m²
Nombre d'étages des logements : 12
Nombre de niveaux de l'usine : 5
Nombre de niveaux de l'aire de stockage extérieur : 7
Produits : éléments de paroi, éléments de plafond (à armature lâche et précontraints), dalles en béton précontraint, armature, escaliers, modules 3D pour salles de bains et cuisines.
Volume de la production : 80 550 m³/an
Collaborateurs : 60 (production)

AUTRES INFORMATIONS



Greyform Pte Ltd
21 Kaki Bukit Road 6, #01-01 Greyform Building, Singapour 415806
T +65 6812 7777, F +65 6812 7779
info@greyform.sg, www.greyform.sg



Straits Construction Singapore Pte Ltd
16 Jalan Kilang, #05-01 Hoi Hup Building, Singapour 159416
T +65 6222 6722, F +65 6222 6033
enquiries@straitsconstruction.com, www.straitsconstruction.com



EBAWE Anlagentechnik GmbH
Dübener Landstraße 58, 04838 Eilenburg, Allemagne
T +49 3423 6650, F +49 3423 665200
info@ebawe.de, www.ebawe.de



Progress Maschinen & Automation AG
Julius-Durst-Straße 100, 39042 Brixen, Italie
T + 39 0472 979100, F + 39 0472 979200
info@progress-m.com, www.progress-m.com



Tecnocom S.p.A.
Via Antonio Zanussi 305, 33100 Udine, Italie
T +39 0432 621222, F +39 0432 621200
info@tecnocom.com, www.tecnocom.com



Echo Precast Engineering NV
Industrieterrein Centrum Zuid 1533, 3530 Houthalen, Belgique
T + 32 11 600800, F + 32 11 522093
info@echoprecast.com, www.echoprecast.com



Progress Software Development GmbH
Julius-Durst-Straße 100, 39042 Brixen, Italie
T +39 0472 979328, F +39 0472 979999
info@progress-psd.com, www.progress-psd.com