

Le groupe thaïlandais SCG investit dans une production d'éléments préfabriqués en béton moderne

Depuis les années '70, la Thaïlande connaît un incroyable essor économique. Cette voie fut parcourue nettement plus rapidement que dans d'autres pays comme par exemple Taiwan ou la Corée du Sud. Et malgré l'instabilité politique actuelle, la demande en biens immobiliers dans les métropoles reste intacte. En outre, les régions rurales sont également de plus en plus mises en valeur afin de trouver de l'espace habitable bon marché. L'industrie nationale du bâtiment en Thaïlande a identifié cette tendance et continue à investir dans des technologies modernes pour la production d'éléments préfabriqués en béton, tout comme le fait également le groupe SCG.

Jusqu'à 2 200 000 m² d'éléments en béton massif vont être produits chaque année à l'avenir à Saraburi et à Chonburi, deux villes situées respectivement au nord-est et au sud-est de Bangkok. Pour ses murs et ses plafonds de top qualité premium, le groupe SCG (Siam Cement Group) mise sur une technologie d'installation ultramoderne, ainsi que sur une solution Stockyard perfectionnée permettant d'assurer des processus de chargement et de logistique efficaces.

Cet investissement n'allait pas de soi. Étant simplement jusque-là l'un des leaders de la production de ciment dans la zone de l'ASEAN, les signes avant-coureurs en 2013 indiquaient une poursuite de la croissance et la mise en place de nouveaux champs d'activités stratégiques durables. Depuis quelques années, la Thaïlande mise de plus en plus sur le mode de construction à base d'éléments préfabriqués comme système de construction moderne et bon marché. « Il s'agissait toutefois là pour nous d'un terrain totalement inconnu, et la technique d'installation correspondante constituait un grand défi », explique Vitas Suriyachan, responsable sur site au sein de la société SCG Cement, à propos de la situation de départ au lancement du projet. « Le mode de construction à base d'éléments préfabriqués requiert un grand savoir-faire. Avec la société Vollert, nous avons misé sur un constructeur d'installations expérimenté, qui fournit non seulement une technologie ultramoderne, mais qui, avant tout, adapte également parfaitement les processus techniques de production aux souhaits des clients ».

2 200 000 m² d'éléments en béton massif pour de nouvelles zones habitables dans les régions rurales

Le potentiel de marché pour de nouvelles zones habitables abordables, situées avant tout dans les régions rurales en expansion des districts attenants à la ville de Bangkok, est immense. « Les promoteurs immobiliers mettent de plus en plus en valeur ces communes et districts extérieurs à la ville en lançant de nouveaux projets de construction », explique Steffen Schmitt, directeur exécutif des ventes pour l'Asie au sein de la société Vollert. Pour atteindre les capacités requises supérieures à 2 200 000 m² d'éléments en béton massif, on

a décidé de bâtir en « pleine nature », dans chacune des deux villes d'importance stratégique de Saraburi et de Chonburi, une nouvelle usine d'éléments préfabriqués en béton ultramoderne destinée à la production d'éléments de murs et de plafonds plats. Ces usines sont basées sur une plateforme technologique homogène d'installation de la société Vollert. Un logiciel de CAO / BIM de modélisation des bâtiments de la société Precast Software Engineering (groupe Nemetschek) fournit les données de base. Celles-ci permettent de faire des choix sur la répartition des capacités et des commandes sur les deux sites. Outre les informations sur la géométrie des éléments en béton, les données de la division Projets contiennent également des indications sur les quantités, les durées de processus et l'ensemble des flux logistiques nécessaires. « Le laps de temps entre le concept du promoteur immobilier et la livraison des éléments préfabriqués en béton est ainsi réduit à la portion congrue, affirme M. Schmitt. « La technique d'installation a été aménagée avec une telle flexibilité qu'il est en outre possible de fabriquer des éléments de construction aux géométries les plus diverses. Et le basculement des processus d'un élément de construction à un autre se fait très rapidement ».

Modélisation des données du bâtiment et technique d'installation hautement automatisée

Qu'il s'agisse de la fabrication en série d'éléments de murs et de plafonds standardisés ou de celle de pièces spéciales complexes, tous les processus sont parfaitement harmonisés les uns avec les autres, de la planification des bâtiments en 3D jusqu'aux processus de chargement et de livraison, en passant par la fabrication des éléments préfabriqués en béton. À partir du modèle de bâtiment fourni par l'architecte, des données en 3D modulables sont générées pour les éléments préfabriqués en béton (modélisation des données du bâtiment / BIM). La solution BIM Allplan Precast de la société Precast Software Engineering offre ici de formidables fonctionnalités permettant de réaliser une planification automatisée des éléments préfabriqués hautement efficace et haut de gamme. L'ordinateur pilote maître de la société Unitechnik reprend les modèles de données directement du système de CAO et pilote de façon totalement automatique l'ensemble des processus de l'installation. Pour la conception de cet ordinateur pilote maître, on a pris garde à ce que l'exploitant de l'installation puisse avoir à l'oeil à tout instant les principaux chiffres économiques significatifs. C'est également depuis cet ordinateur qu'est pilotée la gestion des commandes. Un ordinateur de visualisation central permet une représentation visuelle de toute la configuration de l'installation, ainsi que des données liées à la technique de production.

« Un rendement horaire de 200 m² de surface de mur ou de plafond suppose d'avoir des processus hautement efficaces », affirme Vitas Suriyachan. « Nous misons sur des éléments en béton massif d'une hauteur de 98 mm. Nous réalisons cela au moyen d'une rive de coffrage fixe ». Il est possible, au moyen d'une rehausse supplémentaire, d'obtenir graduellement plusieurs hauteurs différentes allant jusqu'à 178 mm. Un dispositif de feux spécial indique, avant le processus de décoffrage, quelle épaisseur de mur / plafond va être produite et quel kit de montage doit être fixé. Les palettes du circuit se déplacent sur des lignes de transport disposées en parallèle, depuis le processus de coffrage et de ferrailage jusqu'à la ligne de bétonnage. Concernant le lissage de la surface du béton, plusieurs lignes de lissage décalées en parallèle permettent de traiter en même temps différents éléments en béton. « Grâce à ce concept d'installation, nous atteignons des rendements colossaux au sein des usines du groupe SCG », indique M. Schmitt.

Outre une configuration d'installation intelligente, il est également nécessaire d'avoir aujourd'hui une technologie de machines ultramoderne. Pour le positionnement des systèmes de décoffrage, on mise ainsi sur une technique de robot hautement efficace bénéficiant de processus entièrement automatisés. Un robot de gestion de magasin, doté

de préhenseurs jumelés permettant d'assurer simultanément un processus de stockage et un processus de déstockage, prend tout d'abord en charge les profils de décoffrage nettoyés et recouverts de produit séparateur sur la bande transporteuse et ravitaille par-là même directement le processus de coffrage suivant ou bien les stocke temporairement dans les magasins de stockage à disposition. Les coffrages sont mis en magasin de façon totalement automatique, après que le type et l'orientation des profils de coffrage ont été identifiés et que ceux-ci ont été tournés en fonction de la disposition du magasin. Lors de la phase de travail suivante, un robot de coffrage SMART SET, qui possède des performances élevées en termes de vitesse et d'accélération de déplacement, positionne avec une très grande précision les profils de décoffrage sur la planche de coffrage préparée. Le traçage des contours et le positionnement des systèmes de décoffrage sont pilotés par commande CAO/FAO. Le robot de coffrage est équipé de quatre axes à déplacement simultané. Avec une accélération de processus de 4 m/s^2 , les axes X et Y à déplacement horizontal peuvent atteindre une vitesse de 3 m/s , tandis que l'axe Z à déplacement vertical peut atteindre une vitesse de $1,6 \text{ m/s}$. L'axe de rotation exécute les mouvements précis du robot avec une vitesse de rotation de $180 \text{ }^\circ/\text{s}$ et une accélération pouvant atteindre jusqu'à $450 \text{ }^\circ/\text{s}^2$. En liaison avec le préhenseur pouvant tourner à $\pm 180^\circ$, on obtient une grande précision de répétabilité. Afin d'utiliser uniquement des profils de coffrage propres et fonctionnels, ces derniers sont auparavant soumis à un processus de nettoyage entièrement automatisé. Un dispositif d'avance spécialement conçu permet de disposer d'une avance plus importante, et par-là même d'une meilleure force de nettoyage, pendant le transport des coffrages à travers le poste de nettoyage SMART CLEAN. Le nettoyage est de type conventionnel avec des brosses à plateau et à tambour métalliques. Ensuite, les profils sont acheminés jusqu'à l'unité d'application de produit séparateur où ils sont humectés de produit séparateur au moyen de tuyères qui fonctionnent selon le principe Venturi.

Les treillis d'armature et les raidisseurs sont ensuite mis en place par une installation de traitement d'armatures entièrement automatique de la société AWM. Les éléments incorporés, tels que les prises de courant ou les châssis de fenêtres, sont posés manuellement. Un système de postes de travail, qui possède par ailleurs un chariot de transport d'outils pouvant se déplacer latéralement, met à disposition de façon particulièrement ergonomique tous les éléments spéciaux nécessaires.

Des temps de cycle extrêmement courts

Le système de convoyeurs à benne spécialement conçu permet d'alimenter l'installation avec du béton provenant d'une installation de mélange centralisée implantée dans la ligne de production de murs massifs. Des distributeurs de béton, se déplaçant en parallèle l'un à côté de l'autre, approvisionnent les deux lignes de bétonnage avec des temps de cycle extrêmement courts. Cela permet d'atteindre des temps de cycle de bétonnage inférieurs à 17 minutes. Le processus de bétonnage est pris en charge par des distributeurs de béton modernes et semi-automatisés, qui peuvent se déplacer à la fois longitudinalement et transversalement grâce à une structure à portique. Cela permet d'atteindre une largeur de décharge plus importante de $1,90 \text{ m}$. Pour assurer un dosage précis, les distributeurs de béton SMART CAST disposent au total de dix vis sans fin d'évacuation. Un dispositif de raclage effectue ensuite un premier lissage rapide de la surface. Le compactage du béton est effectué au moyen d'une station de vibreurs à basse fréquence « SMART COMPACT² ». Les mouvements de vibration sont générés par quatre moteurs à balourd afin de compacter le béton. À l'inverse d'un poste de vibration conventionnel, ce système permet de doser minutieusement l'énergie de compactage. En abaissant le rapport de mélange eau/ciment (valeur e/c) tout en gardant la même rigidité initiale pour le béton, on parvient à réduire considérablement la part de ciment. Ce compactage à basse fréquence du béton permet en outre de générer des secousses circulaires optimales, avec de faibles émissions sonores.

« Les lignes de lissage disposées en parallèle, grâce auxquelles nous sommes à même de garantir à nos clients une qualité absolue du béton apparent, constituent certainement l'un des points forts de cette installation » explique Vitas Suriyachan de la société SCG Cement. Quatre truelles mécaniques, se présentant sous la forme d'un pont roulant, se déplacent simultanément dans le sens longitudinal et transversal sur les lignes de transport et permettent ainsi d'obtenir, sur les éléments en béton massif, des surfaces lisses de coffrage. Ceci est rendu possible grâce à une tête lisseuse électrique, dotée d'un système de réglage des ailettes et de vitesses de rotation réglables. Un transstockeur VARIO STORE guidé au plafond, conçu pour déplacer des éléments en béton affichant des charges surfaciques pouvant aller jusqu'à 550 kg/m², prend ensuite la relève automatiquement et procède au stockage et au déstockage des palettes dans la chambre de durcissement. Il est possible de stocker ou déstocker jusqu'à sept éléments en béton par heure. La chambre de durcissement VARIO CURE est constituée de quatre tours de rayonnages dotées d'un habillage et abritant chacune 16 compartiments pour palettes. Les palettes sont stockées ou prélevées par le biais de roues de friction et d'un poussoir à crémaillère. Le déplacement très précis sur les différents étages de la chambre de durcissement se fait par l'intermédiaire de quatre poutres de dépose, dont les points de dépose peuvent être réglés en continu. Un concept de sécurité spécialement mis au point par la société Vollert empêche toute surcharge du câble de levage et minimise ainsi les risques de rupture du câble.

Une solution Stockyard sur mesure

« Le haut degré d'automatisation se poursuit au niveau des processus logistiques », indique Steffen Schmitt de la société Vollert. « Pour obtenir jusqu'à 2 200 000 m² de surface de mur ou de plafond par an, il est important d'avoir également des processus hautement efficaces en matière de technique de levage et de chargement ». Le levage vertical des éléments en béton massif est pris en charge par deux stations de basculement extrêmement performantes. Ces éléments sont relevés jusqu'à un angle de basculement maximal de 80°. La station de basculement VARIO TILT dispose en outre d'une poutre d'appui à déplacement hydraulique. Cette poutre d'appui se place contre la rive de coffrage fixe et empêche ainsi tout glissement de l'élément en béton lors du processus de basculement. L'alignement vertical permet d'emporter directement une palette de coffrage vide. Les éléments en béton massif sont ensuite chargés sur les racks de dépose mis à disposition.

Un chariot de levage et de va-et-vient SMART LOGISTIC, doté d'une charge de levage pouvant aller jusqu'à 32 t, relie la zone de chargement à l'emplacement de stockage situé à l'extérieur. « Une solution Stockyard spécialement conçue et taillée sur mesure pour le client », précise Jürgen Hesselbarth, chef de projet au sein de la société Vollert. Le chariot de levage et de va-et-vient prend en charge les racks de dépose et les transporte sur une longueur de 140 m jusqu'aux 36 emplacements de chargement. Un pont roulant à double poutre entièrement automatique place ensuite le rack avec les éléments en béton massif à l'emplacement d'enlèvement prédéfini, comme dans un terminal à conteneurs portuaire.

Un concept d'installation exceptionnel de bout en bout

« Le concept d'installation global, que nous avons mis au point au sein du groupe SCG, se caractérise par un haut degré d'automatisation, des processus de travail intelligents et des processus logistiques perfectionnés. Et même doublement, puisqu'il équipe deux sites d'usines, à Chonburi et à Saraburi », affirme Steffen Schmitt. « Avec cette nouvelle technique d'installation, nous avons permis au groupe SCG, en un temps très court, de prendre un virage important en passant de simple fabricant de ciment à fournisseur de matériaux de construction », explique Vitas Suriyachan pour décrire la situation actuelle. «

Dès à présent, nous livrons des éléments préfabriqués en béton de qualité premium pour les nouvelles zones habitables aménagées dans les régions rurales de Thaïlande ».

Contact

Steffen Schmitt

Executive Sales Director Asia

Vollert Anlagenbau GmbH
Stadtseestr. 12
74189 Weinsberg/Germany
Phone: +49 7134 52 239
Fax: +49 7134 52 205
E-mail: steffen.schmitt@vollert.de

Press contact

Frank Brost

Senior Marketing Manager

Vollert Anlagenbau GmbH
Stadtseestr. 12
74189 Weinsberg/Germany
Phone: +49 7134 52 355
Fax: +49 7134 52 203
E-mail: frank.brost@vollert.de



Fig. 1:

Un robot de gestion de magasin, doté de préhenseurs jumelés, permet d'assurer simultanément un processus de stockage et un processus de déstockage



Fig. 2:

Un robot de coffrage SMART SET permet un traçage des contours et un positionnement des systèmes de décoffrage pilotés par CAO / FAO



Fig. 3:
Une configuration d'installation intelligente permet d'avoir des processus économiques et sans accros



Fig. 4:
Les treillis d'armature et les raidisseurs sont mis en place par une installation de traitement d'armatures entièrement automatique de la société AWM



Fig. 5:

Des distributeurs de béton, se déplaçant en parallèle, approvisionnent les deux lignes de bétonnage avec des temps de cycle extrêmement courts



Fig. 6:

Pour assurer un dosage précis, les distributeurs de béton SMART CAST disposent au total de dix vis sans fin d'évacuation



Fig. 7:

Quatre truelles mécaniques, se présentant sous la forme d'un pont roulant, se déplacent simultanément dans le sens longitudinal et transversal sur les lignes de transport et permettent ainsi d'obtenir, sur les éléments en béton massif, des surfaces lisses de coffrage



Fig. 8:

Ceci est rendu possible grâce à une tête lisseuse électrique, dotée d'un système de réglage des ailettes et de vitesses de rotation réglables



Fig. 9:

La chambre de durcissement VARIO CURE est constituée de quatre tours de rayonnages dotées d'un habillage et abritant chacune 16 compartiments pour palettes



Fig. 10:

Le levage vertical des éléments en béton massif est pris en charge par deux stations de basculement extrêmement performantes