

La Nouvelle-Calédonie adopte la construction préfabriquée

La Nouvelle-Calédonie, l'archipel français du Pacifique Sud situé 2 000 kilomètres à l'est de la côte australienne est, avec ses températures moyennes entre 20 et 30 ° C ainsi que ses magnifiques plages et spots de plongée, l'une des destinations de vacances les plus populaires au monde. Ses 250 000 habitants vivent principalement de l'exploitation minière et du tourisme. Afin de développer de nouveaux bâtiments pour les zones résidentielles et le secteur public, mais également de lancer de nouveaux projets touristiques, elle a misé sur la construction préfabriquée. Des maisons unifamiliales à la architecture attrayante et des immeubles résidentiels à plusieurs étages devraient voir le jour, mais aussi des hôpitaux, des écoles, des complexes hôteliers entiers et des halls industriels. La nouvelle usine de préfabriqué du groupe calédonien LBDP, achevée en avril 2014, produira des prédalles, des doubles parois, des murs sandwich ainsi que des poutrelles et des colonnes de hall.

Le groupe LBDP (Les Bétons du Pacifique), auparavant essentiellement un fournisseur de béton prêt à l'emploi, a choisi pour ce projet le bureau de planification actif au niveau international MC2 en tant que partenaire de savoir-faire. En tant que partenaire pour les installations et fournisseur de technologie expérimenté, on a opté pour Vollert. Déjà dans la phase de conception et de planification, Vollert a développé, en étroite collaboration avec le client, différents scénarios et processus sur la base de simulations 3D et de modèles de calcul. « La solution la plus économique est toujours individuelle, en fonction des éléments préfabriqués à produire, du débit de sortie nécessaire, du degré d'automatisation et de l'investissement », explique Philippe Marrié, ingénieur responsable des ventes chez Vollert. Pour pouvoir produire dans la variété de composants de construction souhaitée au moyen d'éléments préfabriqués plats et structurels, des processus flexibles étaient essentiels afin de modifier le mélange de production dans les plus brefs délais.

Une technologie d'installation et de circulation moderne garantit l'efficacité des processus

Dans la phase initiale, jusqu'à 15 palettes de coffrage se trouvent constamment dans le système de circulation partiellement automatisé. L'usine de préfabrication terminée début 2014 produira chaque année jusqu'à environ 100 000 m² de prédalles et de doubles parois / murs sandwich à armature lâche. « Nous avons pour ce faire mis en place une technologie d'installation hautement moderne, ainsi que des machines extrêmement fiables et robustes qui nécessitent très peu d'entretien, dans la préparation du coffrage, que ce soit pour les opérations de bétonnage et de tournage, ou pour le chargement du béton préfabriqué. La Nouvelle-Calédonie est à 2 000 km de l'Australie et à plus de 15 000 km de l'Europe continentale, et c'est donc très important », ajoute Philippe Marrié.

Sur un encombrement compact de 1600 m² sont produits jusqu'à 400 mm de murs massifs et doubles parois solides et jusqu'à 60 mm de prédalles épaisses. Une composition

de coffrage latéral à palettes flexible permet des murs massifs jusqu'à une épaisseur de paroi de 160 mm. Des hauteurs en béton préfabriqué jusqu'à 3,20 m sont possibles, et une conception partiellement isolée peut également être réalisée. Pour les bâtiments de hall plus petits, comme, par exemple, les zones de stockage, des colonnes et des poutrelles en V sont fabriquées sur la même structure d'installation. « Nous avons également développé une palette de coffrage spéciale pour la production de 18 poutres en U à armature lâche. Un défi technique » explique Jürgen Schäfer, chef de projet chez Vollert. Avec en point d'orgue : la technologie de circulation. Des palettes de coffrage d'une surface de coffrage allant jusqu'à 40 m² et d'un poids allant jusqu'à 400 kg / m² opèrent dans un concept de circulation autonome sur chaque poste de travail, commandées et contrôlées par une technologie d'automatisation sophistiquée.

Préparation de la surface de coffrage essentielle pour des normes élevées de qualité

Pour la production d'éléments en béton préfabriqué de haute qualité, le processus de bétonnage et le traitement ultérieure de la surface sont certes importants, mais une attention particulière doit également être accordée aux processus de travail préparatoires, en particulier en ce qui concerne les profils de coffrage propres et techniquement impeccables et une préparation optimale des palettes. Ainsi, les palettes de coffrage sont d'abord séparées mécaniquement des résidus de béton adhérents au moyen d'une brosse rotative et d'une unité de raclage en acier. Le processus de nettoyage est déclenché automatiquement dès qu'une palette entre dans la zone de nettoyage, et les vitesses sont réglables. Pour le nettoyage du coffrage latéral solide, une brosse à commande électrique est pressée contre le profil de coffrage. Ensuite, la palette de coffrage est uniformément pulvérisée avec un agent séparateur. Vollert utilise pour ce faire des gicleurs rotatifs de haute qualité. Ceux-ci peuvent être adaptés individuellement en fonction de la température ambiante et de la viscosité de l'agent séparateur à l'évacuation, ce qui assure une excellente qualité d'évacuation et réduit la consommation d'agent séparateur.

Un traceur à commande CFAO dessine les contours des éléments en béton préfabriqué à produire à l'échelle 1:1 dans le processus de travail suivant sur la surface de coffrage. Une couleur soluble dans l'eau et facilement éliminable est ici utilisée. Pour obtenir la précision de sortie souhaitée de +/- 1 mm, un dispositif de centrage des palettes pneumatique est intégré. Les erreurs de dimension sont évitées et les processus clairement rationalisés grâce à un fonctionnement automatique. Cela garantit également des vitesses de traçage élevées entre 0 et 1 m/s. Des composants robustes à faible dysfonctionnement sont également garants de temps d'arrêt réduits.

Après que le centrage a été à nouveau dissous, la palette se déplace pour le réglage manuel des coffrages. Une fois arrivé à la station de coffrage manuel, un système de poste de travail, un rayonnage appliqué longitudinalement sur la position des palettes avec une passerelle à la hauteur de la palette de coffrage, sert au stockage intermédiaire des coffrages, des aimants et des pièces de montage. Pour faciliter la manipulation des coffrages, la voie de transport de coffrage est intégrée dans le système de poste de travail. Cela permet un travail ergonomique dans le domaine du dépôt de coffrage. Une servante d'atelier mobile permet d'acheminer les outils et le matériel les plus importants exigés par le coffreur.

La dernière technologie d'installation au service de l'armature, du bétonnage et du compactage

L'armature ainsi que les composants intégrés, tels que les boîtes ou les ancrages de levage, sont appliqués dans le processus de travail suivant. À cet effet, plusieurs postes de travail sont impliqués. La préparation de l'armature a lieu automatiquement et les données nécessaires sont fournies par l'ordinateur hôte de l'installation.

Des étaleurs de béton modernes fournissent aujourd'hui une décharge homogène et précise du béton. Munis d'un convoyeur à godets rotatif, on a opté, en raison de l'espace limité, pour un étaleur de béton sur rail avec une structure en pont. Ainsi, la station de déchargement, qui a une capacité maximale de 3 m³, peut également se déplacer sur le pont étaleur de béton transversalement, en plus du déplacement longitudinal, et de cette manière obtenir une surface de déchargement pouvant aller jusqu'à 3,20 m. La chaîne énergétique a été enfoncée dans le sol de sorte qu'elle puisse être entraînée par un chariot élévateur à fourche. La production de béton a lieu sur un ensemble de cylindres à pointes / tiroirs, commandé manuellement par un panneau de commande embarqué fixé latéralement sur le pont. Le volume de décharge et la vitesse du cylindre à pointes (réglable en fréquence) peuvent être réglés de façon optimale en fonction des consistances du béton. Les tiroirs plats à commande hydraulique sautent le compartiment dans lequel le béton ne doit pas être évacué, par exemple, dans le cas des fenêtres. Grâce au réglage de la largeur des tiroirs, la largeur de sortie peut être optimisée pour différents types et consistances de béton (béton de poids normal, béton léger, etc.). Le dispositif de brasage fournit un gain de temps pour le ponçage de la surface de la prédalle ou des deux plaques en béton de la double paroi pour une meilleure connexion ultérieure avec le béton coulé sur place. Une porte de service simplifie le nettoyage de l'intérieur du conteneur du cylindre à pointes.

Une station de compression assure une excellente qualité de surface et d'arête. Le compactage du béton à l'aide d'une station de vibration à basse fréquence veille à une réduction optimale du bruit. Le mouvement de secousse est généré par un entraînement déséquilibré, compactant ainsi le béton. Contrairement à une station de compression classique, cela permet d'ajuster avec précision l'énergie de compactage et de rendre le béton encore plus rigide.

Stockage et durcissement « au top »

Un transstockeur contrôlé au sol, conçu pour une charge de surface d'élément en béton allant jusqu'à 400 kg / m², assure entièrement automatiquement le stockage et la récupération des palettes. La chambre de durcissement se compose de deux tours de rayonnage revêtues, à huit niveaux de palettes chacune. Les palettes sont entrées et sorties sur des roues de friction et des crémaillères. Pour un positionnement horizontal exact dans les différents axes de la chambre de durcissement, le transstockeur dispose d'ajusteurs. L'approche des différents étages de la chambre de durcissement se fait au moyen de loquets de levage, dont les points de levage sont réglables. Un concept de sécurité spécialement développé par Vollert empêche une surcharge du câble de levage, minimisant ainsi le risque de rupture de câble. Le système de levage a été conçu de façon optimale et, grâce à un dimensionnement approprié des poulies, des tambours de câble et du câble, la durée de vie a été prolongée jusqu'à 5 ans.

Sur la tour de rayonnage, les prédalles durcies sont directement envoyées au décoffrage après environ huit heures de durcissement. Les prédalles seront prises sur les 16 crochets de la traverse de levage et placées horizontalement en empilement transportable pour être évacuées.

Production de double paroi avec dispositif de retournement de palettes statique

Lorsqu'une double paroi est terminée, le transstockeur prend la palette après le durcissement de la première coque dans la chambre de durcissement et la transfère sur la course du dispositif de retournement de palettes statique. La coque supérieure durcie des doubles parois à produire est calée mécaniquement sur la palette au moyen de bras de serrage. Pour le processus de rotation suivant, des vérins de levage actionnés hydrauliquement soulèvent d'abord le cadre tournant à une hauteur allant jusqu'à 2,3 m.

Pendant le mouvement de rotation, les forces de gravitation sont prises en charge par une butée longitudinale, ce qui assure une rotation sûre et empêche le glissement latéral des pièces finies. Des pieds de distance réglables manuellement sont utilisés pour produire diverses épaisseurs de double paroi. Une fois que la première coque a subi une rotation de 180 °, la coque inférieure se déplace sous le dispositif de retournement. Celui-ci s'abaisse et relie les deux coques : la double paroi est ainsi formée. Des espaceurs dans les éléments en béton préfabriqué et des pieds de distance assurent que l'épaisseur de double paroi souhaitée est respectée. La double paroi est ensuite à nouveau comprimée. À cet effet, le béton frais de la coque inférieure est secoué. La secousse synchrone sans mouvement relatif de la première à la seconde coque assure une haute qualité de produit sans aucune ségrégation du béton au niveau de l'armature. Par la suite, les bras de serrage sont dissous et éliminés. La palette vide supérieure est renvoyée. La palette avec la double paroi finie se déplace à présent dans la chambre de durcissement ; la palette vide est déposée sur le convoyeur à rouleaux et passe par la chambre de durcissement jusqu'à la station de nettoyage.

Haute valeur ajoutée sur les processus de sortie et de chargement

Également en matière de technique de sortie et de chargement, des processus efficaces ont été assurés grâce à de nombreuses fonctionnalités technologiques. En ce qui concerne le retrait, la double paroi décoffrée est placée sur une station inclinable jusqu'à un angle de 80°, de sorte que les éléments de la double paroi puissent être retirés sans dommage au moyen d'un pont roulant. Ici aussi, l'espace limité a été pris en considération. Une palette de coffrage vide, qui revient de l'appareil de retournement de palettes, peut passer pendant l'érection verticale. Cela laisse plus de temps pour le retrait des doubles parois finies, sans faire baisser la productivité de l'installation. Le chargement se fait en toute sécurité sur une traverse de levage qui a été installée par le spécialiste des accessoires pour béton Nuspl. Fixée avec un dispositif de stabilisation spécial, celle-ci prend la double paroi finie sur l'ancre de levage et la charge sur des chevalets de dépôt prévus à cet effet. Le transport à l'extérieur des éléments en béton préfabriqué est ensuite effectué sur un chariot élévateur avec une capacité de levage maximale de 20 tonnes, qui relie la zone de chargement à la zone de stockage extérieure.

Après le décoffrage des pièces en béton préfabriqué, les éléments de coffrage sont placés sur un système transport qui les amène jusqu'au nettoyeur de coffrage. Un dispositif d'avance spécial développé par Vollert permet une force d'avance supérieure pendant le passage du coffrage à travers le nettoyeur et donc une meilleure puissance de nettoyage. Le nettoyage se fait de manière classique au moyen de brosses à disques et à rouleaux métalliques. Ensuite, le mouillage a lieu dans l'unité d'évacuation de l'agent séparateur au moyen d'un agent séparateur pulvérisé par des gicleurs qui fonctionnent selon le principe de Venturi, avant que les profils de coffrage ne soient renvoyés dans le flux de production.

Contrôle parfait et valorisation économique

L'ensemble de la configuration de l'installation et tous les processus de stockage et de production sont contrôlés de manière centralisée par un système moderne d'ordinateur hôte. Les postes de travail individuels sont contrôlés sur un ordinateur de visualisation, qui crée le chargement de palettes, achemine le transport de palettes et gère l'ordre de déstockage ainsi que les temps de durcissement. Des analyses montrent à l'opérateur du système des statistiques et des chiffres production.

Conclusion

« Une technologie de pointe associée à un degré d'automatisation adéquat caractérise cette conception », déclare Philippe Marrié de Vollert. « Notamment, les processus de travail flexibles nous permettent de produire une grande variété de produits préfabriqués en béton

pour les maisons unifamiliales, les immeubles résidentiels à plusieurs étages ainsi que les hôpitaux et les écoles ».

(15.357 caractères)



Abb. 1:

Afin de développer de bâtiments pour les zones résidentielles et le secteur public, mais également de lancer de nouveaux projets touristiques, La Nouvelle-Calédonie a misé sur la construction préfabriquée



Abb. 2:

Pour pouvoir produire dans la variété de composants de construction souhaitée au moyen d'éléments préfabriqués plats et structuraux, des processus flexibles étaient essentiels



Abb. 3:

Pour la production d'éléments en béton préfabriqué de haute qualité, le processus de bétonnage et le traitement ultérieure de la surface sont certes importants, mais une attention particulière doit également être accordée aux processus de travail préparatoires



Abb. 4:

Préparation de la surface de coffrage essentielle pour des normes élevées de qualité



Abb. 5:

Munis d'un convoyeur à godets rotatif, on a opté, en raison de l'espace limité, pour un étaleur de béton sur rail avec une structure en pont



Abb. 6:

Un transstockeur contrôlé au sol, conçu pour une charge de surface d'élément en béton allant jusqu'à $400 \text{ kg} / \text{m}^2$, assure entièrement automatiquement le stockage et la récupération des palettes



Abb. 7:
Production de double paroi avec dispositif de retournement de palettes statique



Abb. 8:
Également en matière de technique de sortie et de chargement, des processus efficaces ont été assurés grâce à de nombreuses fonctionnalités technologiques



Abb. 9:

La nouvelle usine de préfabriqué, achevée en avril 2014, produira des prédalles, des doubles parois, des murs sandwich ainsi que des poutrelles et des colonnes de hall

Press release

Frank Brost

Senior Marketing Manager

Vollert Anlagenbau GmbH

Stadtseestr. 12

D-74189 Weinsberg/Germany

Phone: +49 7134 52 355

Fax: +49 7134 52 203

Email: frank.brost@vollert.de