

Ligne de Production-Béton Préfabriqué

Info Générale : Pour la construction de maison individuelle ou de bloc d'habitation.

Préparé par : Laurent Reuling

Préparé le : 15 avril 2016

Destinataire : Sans distinction

PRESENTATION

Ligne de Production - Béton Préfabriqué

Ligne de production semi-automatique pour la réalisation de bétons préfabriqués destinés principalement à la construction d'habitations, de maximum 3 étages sans structures complémentaires.

La ligne comporte l'ensemble des éléments nécessaire à la production de béton, soit :

- Silos pour agrégats, à ciment et cuves pour adjuvants
- Malaxeur et pompe à béton
- Goulotte de bétonnage
- 12 palettes acier de coffrage, mobiles et automatique
- Tous éléments pour bord de coffrage (système par aimantation)
- Projecteur laser pour positionnement des coffrages
- Système de décoffrage automatique
- Système informatique gérant l'ensemble de la ligne de production



Types de Bétons produits

Il est possible de produire n'importe quel type de béton standard, béton léger, keramzite, béton-verre, etc... selon le type de matière première disponible.

Il est possible de réaliser des murs et des dalles monolithe ou en sandwich (béton et isolation thermique intérieure).

Rendements

Cette ligne de préfabrication peut produire l'ensemble des murs et des planchers pour une maison de 120 à 140 m² en trois jours. Une fois les éléments sortis de la ligne de production, il est nécessaire de les entreposés de 5 à 7 jours pour le séchage et la prise du béton avant de les transporter sur le site du montage.

L'idéal est de travailler en 3 postes de 8 heures, avec un total de 13 personnes.

- Poste 1 : 6 personnes pour le coffrage et le bétonnage
- Poste 2 : 4 personnes pour le décoffrage et la mise en dépôt
- Poste 3 : 3 personnes pour le nettoyage et la préparation pour la production suivante

Cette ligne de production peut comporter jusqu'à 24 palettes acier de coffrage avec la centrale à béton fournie, ce qui permet de doubler (ou presque) les rendements.

DETAILS DE PRODUCTION

Halle et Zone de Stockage

La ligne de production doit être installée dans une halle étanche et tempérée. Les zones de coffrage, de bétonnage et de nettoyage des coffrages doivent être simplement tempérées et avoir une hauteur libre d'environ 6m1. La zone de séchage doit être chauffée, et la hauteur libre est réduite à 3m1. La surface totale de la halle est d'environ 3'000m2, pour une exploitation de 12 palettes de coffrage. Dans le cas d'une exploitation de 24 palettes il est nécessaire de prévoir une halle de 4'500m2 environ.

La zone de stockage peut être extérieure et sa surface sera déterminée par l'emplacement géographique de la halle, mais il faut prévoir environ 4'000m2 afin de pouvoir stocker et circuler normalement. Il sera nécessaire de déplacer les éléments à stocker à l'aide d'un élévateur mobile. Les panneaux bétons auront une masse de 8 tonnes maximum. La zone de stockage devra comporter un accès adéquat au chargement des camions.

Bétonnière

La production du béton est gérée entièrement par informatique et contrôlée par un seul poste d'ordinateur.

Le dispositif suivant fait entièrement partie de la ligne de production :

- Mélangeur horizontal de 1.25 m3. Rendement 1 gâchée par minute
- 1 silo à ciment contenance 60 tonnes
- 5 silos à gravier
- 3 cuves à adjuvant
- Convoyeur à ruban et système de pesage
- Pompe à béton et ensemble des tubes acier
- Capteurs et systèmes électronique pour gestion de la production

Les recettes de bétonnage, les quantités d'agrégat, d'eau et d'adjuvant sont gérées et contrôlées par l'ordinateur central. Ce dernier informe en temps réel des quantités utilisées ainsi que du stock restant.

Coffrages

Les palettes de coffrage ont une dimension de 7.5 / 3.6 m1, Elles sont au nombre de 12. La palette seule a un masse de 6 tonnes, 12 à 14 tonnes avec le béton.

Toutes les palettes sont mobiles et guidées par l'ordinateur central. Elles ont un système de vibration indépendant durant le bétonnage.

Les bords de coffrage ainsi que toutes les ouvertures (portes, fenêtres...) sont réalisées à l'aide de bords de coffrage métallique, positionnés par laser et maintenu sur les palettes par aimantation. La force des aimants est d'environ 2 tonnes.

Lors du coffrage des futurs parois en béton, il est possible d'y incorporer directement les installations sanitaires, les tubes de passage électrique et toutes réservations servant à la bonne finition du bâtiment.

Le contrôle du bon positionnement des arrêts de coffrage se fait par informatique. Une fois la palette prête, elle se déplace automatiquement afin de se positionner sous la station de bétonnage.

Bétonnage

Le béton est acheminé par pompe et tuyauterie de la bétonnière jusqu'au poste de bétonnage. La goulotte de bétonnage se déplace sur deux axes afin couvrir toute la surface de la palette à bétonner.

Les épaisseurs de bétonnage, suivant les projets et le besoins, peuvent être de 12 cm jusqu'à 30 cm. Dans le cas d'un bétonnage d'un panneau sandwich (avec un isolant thermique incorporé dans la paroi), le coulage du béton se fera en deux fois: 1er coulage et vibration du béton; mise en place de l'isolant; 2ème coulage et vibration.

Une fois le vibrage et le lissage du béton terminé, la palette se déplace automatiquement dans la salle de séchage et fais place au bétonnage suivant.

Séchage et prise du Béton

Les palettes sont déplacées automatiquement et entreposées dans le séchoir durant 16 heures, temps nécessaire au durcissement du béton avant décoffrage.

La zone de séchage et de prise du béton est une partie de la halle où la température ainsi que l'humidité sont augmentées et le tout est géré par ordinateur. Des capteurs extérieurs et intérieurs transmettent les informations à l'ordinateur central, ce dernier activant ou non le chauffage et l'arrosage. Cette partie de la halle est construite spécialement avec une hauteur libre d'environ 3m1 afin de confiner au mieux l'humidité et la chaleur nécessaire à la prise rapide du béton.

Décoffrage et Entreposage

Une fois les palettes sorties de la zone de séchage, les bords de coffrages sont démontés et envoyé au nettoyage. Les palettes sont ensuite placées sur des vérins hydrauliques, mettant les palettes en position verticales et permettant à la grue de soulever la panneau béton fraîchement décoffré. Ce dernier devra encore être entreposé en extérieur 5 à 7 jours afin d'assurer un durcissement suffisant pour être transporté par camion sur le site du chantier.

Besoins Energétiques

Le besoin en électricité pour l'ensemble de la ligne de production est de 160KW :

- Bétonnière : 40KW.
- Déplacement des palettes : 20KW
- Transport agrégats : 15KW
- Climatisation : 60-80KW
- Divers périodiques : 20KW

La pompe à béton est activée à l'aide d'un moteur à combustion, consommation 5 litres / heure (diesel)

Le chauffage est assuré par une chaudière Weissman, consommation 8-10 litres / heures (huile de chauffage)

DOMAINE D'APPLICATION DANS LA CONSTRUCTION

Transport des Panneaux Préfabriqués

Le transport des éléments en béton préfabriqué nécessite l'emploi de camions avec plateau abaissés ou remorques basses, sachant que les éléments les plus grands peuvent avoir des dimensions de 3.60 de hauteur par 7.50 m de long, et un poids maximum de 8 tonnes.

Les éléments doivent être transportés verticalement (idem aux transports de grandes surfaces vitrées).

Mise en Place

La pose des éléments préfabriqués sur le chantier doit être effectué à l'aide d'un camion grue. Les panneaux préfabriqués comportent déjà des anneaux d'ancrage servant à lier les éléments les uns avec les autres. Ces anneaux sont mis en place lors du bétonnage en usine.

Une fois les préfabriqués positionnés, un béton B25 est coulé dans les joints afin d'assurer l'étanchéité et la bonne finition du bâtiment.

L'ensemble des parois et des dalles pour une maison individuelle de 120-140m² est ainsi mis en place en une semaine, avec un minimum d'ouvriers qualifiés sur site.

Travaux de Finitions

Les éléments préfabriqués comportant déjà les tuyaux sanitaires ainsi que les tubes pour le passage des câbles électrique, une partie des travaux de finitions est déjà réalisée.

Les façades peuvent être isolées extérieurement puis enduites et peintes, ou simplement mises en peinture. Les travaux de finitions et d'aménagement intérieur sont identique à une construction standard.

Dans le cas d'un bâtiment avec une toiture classique, nous préconisons la pose d'une structure métallique puis la mise en place de tôles de couverture et d'une isolation intérieure en laine minérale. Ces étapes de travaux sont indépendantes du système constructible en éléments préfabriqués.

Type de Bâtiments

Les éléments préfabriqués issus de cette technologie de productions sont idéals pour tous types de maisons individuelles et petits immeubles d'habitation, comportant au maximum un rez-de-chaussée et deux étages. Au delà de 3 niveaux il sera nécessaire d'introduire une structure porteuse en béton.

Pour des bâtiments « sociaux » il sera possible de créer des murs non isolés ou avec une isolation périphérique en polystyrène. Pour des immeubles de standing plus élevés il sera possible de produire des murs « sandwich » avec une isolation à l'intérieur de la parois.

Pour des raisons pratiques et budgétaires, nous préconisons une architecture de bâtiment à toit plat, pouvant servir de terrasse piétonne. La toiture est ainsi produite directement en panneaux préfabriqués, les coûts de production et de montage sont de ce fait fortement diminués, et les délais de construction grandement réduits.

BUDGET

Ligne de Production

Dans le tableau ci-dessous sont décrits les postes pour l'acquisition et le montage de la ligne de production, incluant 12 palettes.

Tableau A

	Description	Quant.	Prix Unit. en €	Coût en €
1	Achat ligne de production, comprenant toutes les installations.	1		0
2	Démontage, remontage et mise en fonction de la ligne de production	1		0
3	* Transport	1		0
Total				0

Remarques :

* Position dont le prix est estimatif.

Investissements complémentaires à prendre en compte

Dans ce tableau sont décrits les investissements supplémentaire à prendre en compte pour une exploitation optimale du site de production, notamment la construction de la halle nécessaire à la production.

Tableau B

	Description	Quant.	Prix Unit. en €	Coût en €
1	* Projet, fourniture et montage halle construction métallique, environ 3'000m ²	1		0
2	**Acquisition terrain, à prévoir minimum 1 hectare	1		0
3	**Aménagement de la zone de stockage. Accès camions et zone d'entreposage des éléments préfabriqués	1		0
4	**Grues mobile	2		0
5	**Tracteur et remorque basse équipée	1		0
6	**Clôture et surveillance 24/24 du site	1		0
Total				0

Remarques :

* Position dont le prix est estimatif.

**Les Prix ne sont pas mentionné, cela dépend de l'acquéreur et de la localisation géographique de la production.

Les prix s'entendent Hors Taxes. La TVA du pays de destination devra être prise en compte.

PORTFOLIO

Ligne de Production



Chariot support de palette



Vue d'ensemble. Chariot, palette et station de bétonnage



Alignement des palettes

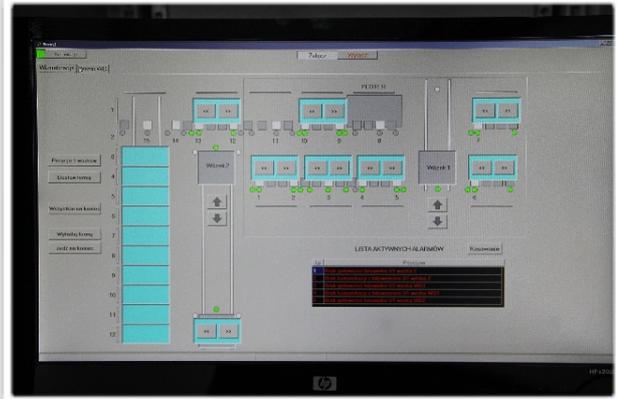


Station de bétonnage

Ligne de Production



Station de bétonnage et poste de pilotage et de contrôle



Moniteur du poste de pilotage et de contrôle général



Palette dans le local de séchage



Local de séchage



Système de mise en position verticale pour décoffrage



Vérins hydraulique pour mise en position verticale

Centrale à Béton



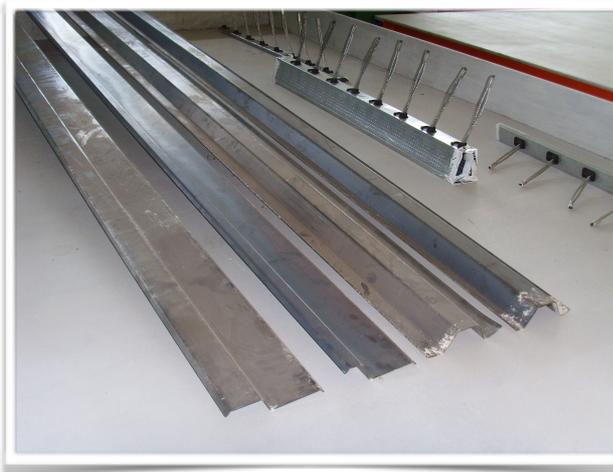
Malaxeur 1.25 m3
rendement 1 gâche
par minute



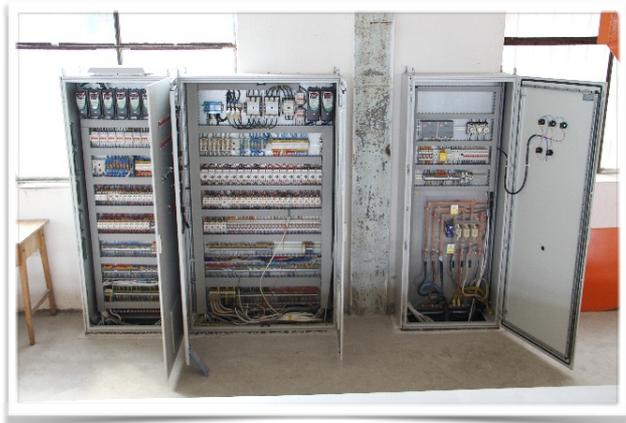
Poste de pilotage et de contrôle général



Transport des agrégats
par benne automatique



Eléments métal de bord de coffrage
et anneaux de jonction (ancrés dans le béton)



Armoires électrique

PORTFOLIO ... SUITE

Éléments préfabriqués



Chargement sur
remorque basse



Mise en place d'une paroi préfabriquée sur le chantier



Chantier d'une villa
en éléments préfabriqués



Entreposage des parois
préfabriquées

Type de Bâtiment et Domaine d'Application



« Bâtiments d'habitation de type sociaux »



Villa de luxe



Phase de montage
maison en élément préfa.



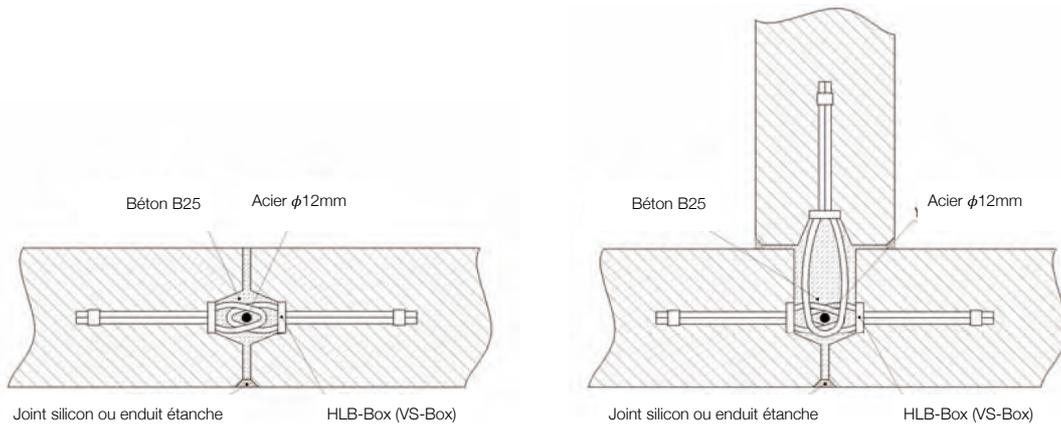
Autre type d'application possible avec
les parois préfabriquées, les murs anti-bruit



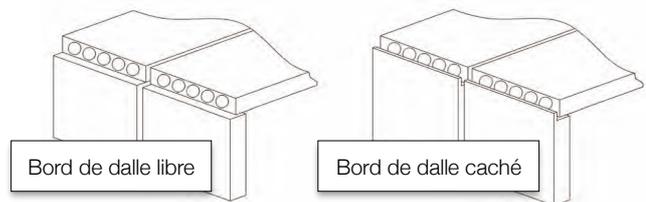
Vue d'une maison en préfa.
en cours de construction

DETAILS CONSTRUCTIFS

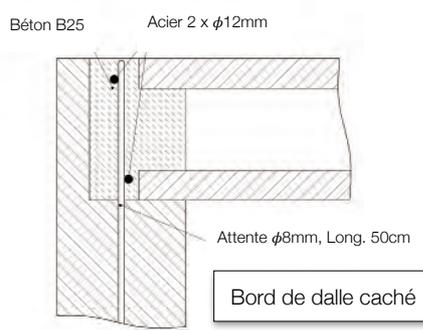
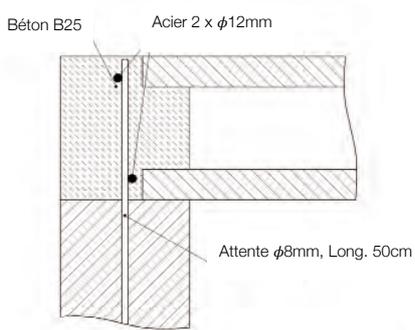
Assemblage parois par anneaux ancres



Exemple de bord de dalle, sur mur porteur

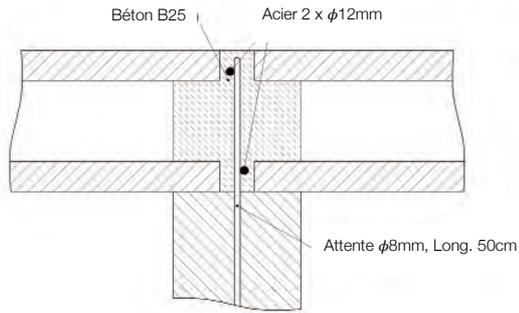


Bord de dalle libre



Jonction de dalles sur mur porteur

Bord de dalle caché



DELAIS DE MISE EN FONCTION

Acquisition de la Ligne de Production

Une ligne de production neuve est actuellement en place en Pologne pour démonstration, elle n'a jamais servi. Cette ligne comporte 12 palettes.

Pour l'acquisition de cette ligne, il est nécessaire de compter les délais suivants :

- 2 mois de démontage
- Temps de transport (pour Afrique de l'Ouest, environ 30jours)
- 2 mois de montage
- 1 mois de mise en route et de teste

Les mêmes lignes de production sont disponibles sur commande, toujours au prix de € 1'800'000.-, et le délais de livraison est de 10-12 mois. Ensuite les temps de transport, montage et mise en route sont identiques.

SERVICES PROPOSES PAR CS SWISS

Gestion du Transport, du Montage et de la Mise en Route

La société Commerciale Services Swiss Sàrl propose ses services pour la gestion complète de l'acquisition de la ligne de production, le transport jusqu'au site de montage et les travaux de montage et mise en route de la ligne. Le budget estimatif est mentionné aux points 2 & 3 du Tableau A, en page 6.

Halle métallique

La ligne de production ne peut pas être laissée à l'air libre, une halle étanche est isolée doit être construite et un site de stockage adjacent à la halle doit être prévu. Il est toutefois possible d'aménager une halle existante pour autant que cette dernière soit étanche et comporte une isolation thermique, et qu'elle aie des dimensions permettant l'installation et l'exploitation de la ligne de production.

Nous préconisons un halle de 3'000m² pour l'exploitation de 12 palettes de coffrage, et 4'500 m² pour l'exploitation de 24 palettes de coffrage. Ces surfaces sont estimatives et doivent être étudiées au cas par cas pour chaque type de localisation. Il est impératif de bien planifier les accès aux site de production et zone de stockage. Le budget estimatif pour la construction de la halle est mentionné au point 1 du Tableau B, en page 6.

Nous proposons nos services pour les activités de constructions suivantes, nécessaire à la bonne exploitation de la ligne de production :

- Réalisation du projet architecture et projet d'exécution pour l'ensemble de la halle (construction métal)
- Fourniture de l'ensemble des matériaux de chantier, soit charpente métallique, panneaux sandwich métal/isolation pour toiture et façades, portes et fenêtres, médias, etc...
- Transport depuis l'Europe pour les matériaux ne pouvant être produit localement
- Travaux de réalisation de la halle complète, clefs en main
- Aménagement du terrain, clôture et système de surveillance
- Aménagement de la zone de stockage

Formation du Personnel et suivi des Projets

Lors de la mise en route de la ligne de production, la société CS Swiss assurera la formation du personnel local, et nous proposons de mettre en place un chef de production de notre société, durant les premiers 12 mois d'exploitation.

La société CS Swiss pourra assurer pour vous la réalisation des projets d'exécution destinés à être produits en béton préfabriqué. Sur la base de projets architecturaux, nous réalisons le projet définitif d'exécution ainsi que tous les détails de production pour la ligne, ainsi que la programmation de l'ordinateur central de la ligne de production.

Chantiers de Bâtiment et Travaux de Montage

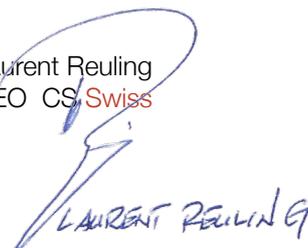
Nous pourrions être présent pour les travaux de montage des éléments préfabriqués ainsi que pour l'ensemble des travaux de construction des bâtiments.

CS Swiss peut également être présent sur les chantiers afin de former le personnel local dans un premier temps, et ensuite de ne gérer que le suivi des chantiers.

Nous avons l'espoir que cette technologie de production de béton préfabriqué vous intéresse et que vous puissiez en faire bon usage.

Nous restons à votre entière disposition afin répondre à vos questions et afin de vous guider dans la mise en places de ce processus, qui est sans nul doute, l'avenir de la construction du bâtiment.

Laurent Reuling
CEO CS Swiss

A handwritten signature in blue ink that reads 'LAURENT REULING'.

Our  Network is your solution

Commercial Services Swiss Sàrl

En Budron H8b, 1052 Mont-sur-Lausanne, Suisse
www.csswiss.com +41 21 588 05 79 info@csswiss.com