

Bâtiment / Piliers préfabriqués double étages

Pose de piliers préfabriqués double étages en béton

Rédaction : Thierry Curty - Steve Jungo / Etudiants ETC de 3^{ème} année
 Date : 09 janvier 2019
 Chantier : Hôpital psychiatrique de Cery / 1008 Prilly, Route de Cery

Introduction

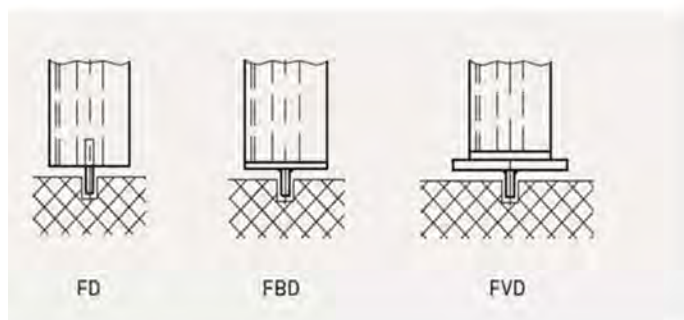
De nos jours, les piliers sont de plus en plus employés dans les nouvelles constructions, plus particulièrement dans les bâtiments industriels. Ils permettent d'optimiser un maximum l'espace et l'apport de luminosité dans un bâtiment. De plus, les piliers peuvent amener un côté esthétique aux projets.

Durant mon stage, j'ai eu l'occasion de travailler sur le chantier de l'hôpital psychiatrique de Cery, à Prilly. Sur ce projet, il y avait un nombre conséquent de piliers à mettre en place. Afin d'optimiser la pose de ceux-ci, nous avons proposé une variante de piliers préfabriqués à double étages. Je ne connaissais pas ce système qui permet de poser un seul pilier, qui sera utilisé sur deux étages. Cette méthode permet d'économiser du temps, ce qui n'est pas négligeable au vu des délais imposés par les maîtres d'ouvrage de nos jours. Pour ces raisons, Steve et moi avons décidé de développer cette variante peu connue dans ce rapport.

Description du pilier

Ces piliers sont fabriqués directement en usine et en béton centrifugé afin de satisfaire les exigences les plus élevées. Ils sont notamment reconnus par l'association des établissements cantonaux d'assurance incendie pour une résistance au feu allant jusqu'à R180. Ces piliers permettent une seule mise en place pour deux niveaux, voire plus, suivant la hauteur des étages et pour autant qu'ils se superposent. En revanche, le transport se révèle problématique à partir d'une certaine longueur. Ces piliers peuvent mesurer jusqu'à 24 mètres de hauteur. A la base du pilier se trouve un goujon d'environ 8cm qui s'emboîte dans une réservation prévue auparavant dans la dalle ou le radier. Il existe plusieurs sortes de bases et de têtes de piliers selon les efforts à reprendre. Le type de base et de tête sont définis selon les calculs de l'ingénieur.

Différentes bases de piliers possibles :

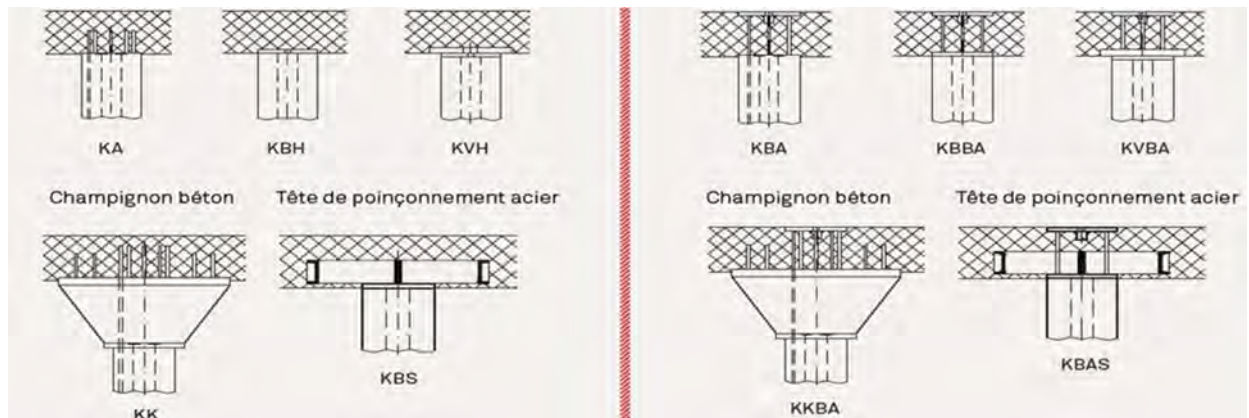


Légende

- K = Tête
- F = Base
- A = Armature & Transmission
- B = Plaque de fermeture
- V = Plaque de répartition
- D = Goujon
- H = Douille de levage
- S = Tête de poinçonnement en acier
- KK = Champignon béton



Différentes têtes de piliers possibles :



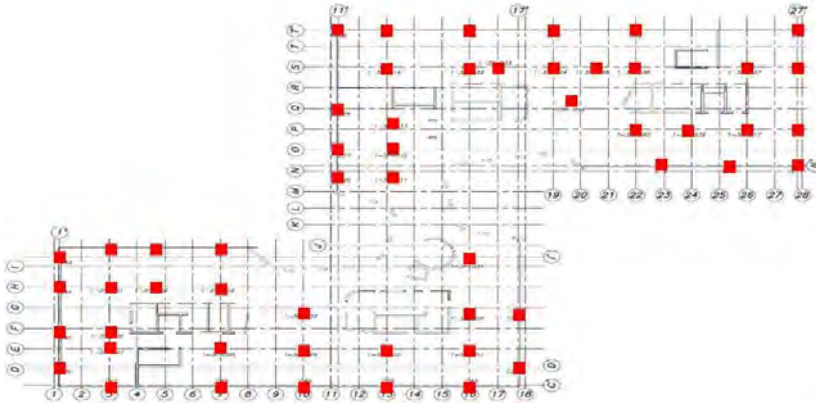
Nouvel hôpital psychiatrique de Cery

Ce chantier se situe à Prilly. Les travaux de cet hôpital ont débuté en janvier 2017 et se sont terminés en mars en 2018. Après étude de l'offre et de plans, nous avons constaté que nous devions poser une quantité conséquente de piliers préfabriqués et que les délais des travaux étaient très courts. De ce fait, la direction a cherché une variante pour optimiser un maximum le rendement. Finalement, une variante de piliers double étages, produits spécialement par l'entreprise SACAC, a été trouvée. Evidemment, cette variante était réalisable uniquement parce que les piliers se superposaient d'étage en étage. Ci-dessous, quelques images, dont un plan d'un étage, illustrent les nombreux piliers mis en place sur le chantier.

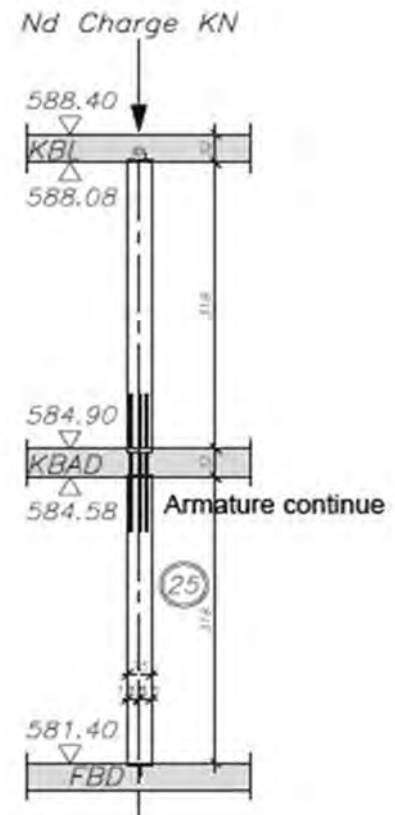


Plan du 3ème étage + coupe

Le plan ci-dessous permet de constater le nombre conséquent de piliers présents sur ce projet. Ces derniers mesuraient 6,68 mètres.

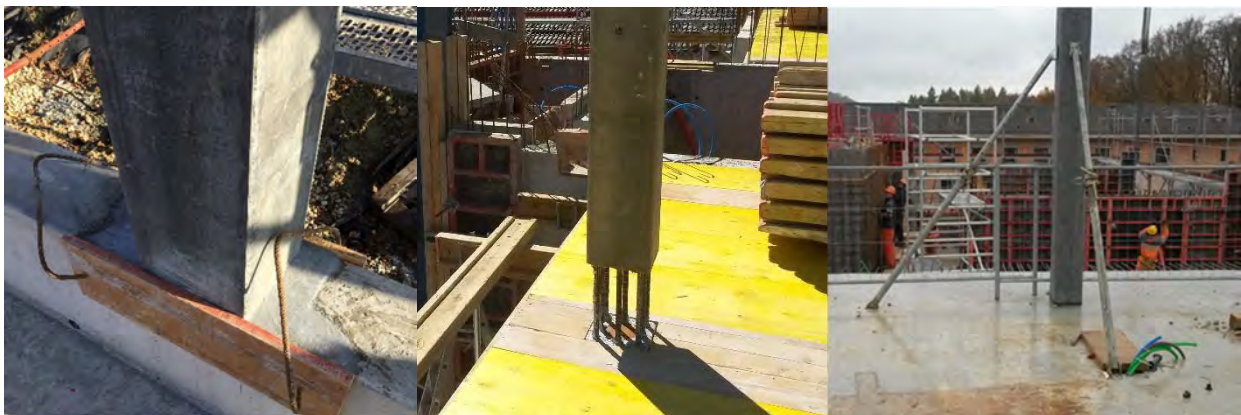


Piliers double étages = ■



Procédé de pose

La mise en place de ces piliers n'est pas très difficile. Un grutier et deux maçons sont nécessaires pour le guidage, l'étaiyage et le scellement des piliers. La durée de pose d'un pilier est de 30 minutes à trois ouvriers en moyenne. Il faut s'assurer de posséder un moyen de levage assez puissant car les piliers peuvent peser plusieurs tonnes. Il faut d'abord prévoir une réservation ou un incorporé dans le radier ou la dalle. Une fois le radier réalisé, il faut insérer le pilier dans la réservation pour l'ancrer au sol. Ensuite, toujours tenu à l'aide de la grue, il faut étayer le pilier sur deux côtés au minimum pour assurer son maintien. L'étaiyage est nécessaire pour le réglage de l'aplomb, mais aussi à cause de l'importante prise au vent suivant les hauteurs. Une fois le pilier sécurisé, la base doit être scellée avec un mortier spécial pour combler les différents vides dus aux inégalités du radier. Pour un parfait rendu, il est conseillé de protéger les angles.



Délais

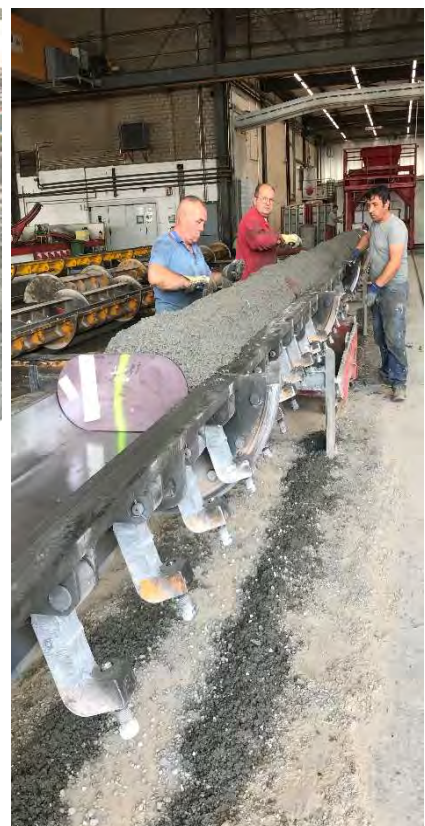
Lors de commande d'éléments préfabriqués, il est important de tenir compte des délais de livraison. Ceux-ci peuvent pénaliser l'entreprise s'ils n'ont pas été pris en compte dans le planning. Le but de cette technique étant de gagner du temps, la planification des commandes et des livraisons sont indispensables. Une bonne organisation est également importante pour éviter que les piliers ne prennent trop de place sur le chantier. Les délais de livraison pour des piliers double étages carrés ou ronds de 30cm par 30cm, soit des piliers standards, sont livrables dans les 6 à 8 semaines. Les piliers spéciaux, de forme ellipsoïdale par exemple, sont livrables dans les 10 semaines.

Entreprise SACAC

Ce rapport technique se base sur les connaissances de l'entreprise SACAC, qui a accepté de nous recevoir afin de nous partager leurs expériences. C'est aussi chez eux que nous avons commandé les différents piliers pour le chantier de l'hôpital de Cery à Prilly. L'entreprise SACAC de son nom italien « Società Anonima Cementi Armati Centrifugati » a été fondée en 1946 à Bodio au Tessin. Au fil des années, elle est devenue une référence en Suisse pour les éléments en béton centrifugés. Grâce à leur béton centrifugé, ils arrivent à satisfaire les exigences les plus élevées. Tout au long des projets, l'équipe SACAC accompagne l'entreprise dans les différentes démarches et apporte de nombreux conseils. A noter que l'entreprise possède un service en ligne qui permet de développer et de constituer des piliers sur mesure. Une succursale est localisée à Rossens dans le canton de Fribourg.

SACAC

Einfach im Element



Les différents produits SACAC :

- Piliers de diverses formes et hauteurs
- Escaliers rectilignes
- Pieux évidés
- Mâts de lignes électriques
- Système de retenue routier
- Candélabres
- Éléments de façade
- Etc, ...

Analyse de prix pour 1 pilier

Analyse pour 1 pilier exécuté sur place

El.	Désignation	U	Qté	PU	FC	Somme
S	Salaire coffrage/ferrailage	h	5	CHF 31.00	2.48	CHF 155.00
S	Salaire bétonnage	h	1	CHF 31.00	2.48	CHF 31.00
S	Salaire décoffrage/nettoyage	h	2.5	CHF 31.00	2.48	CHF 77.50
S	Salaire grutier coffrage/bétonnage/décoffrage	h	1.5	CHF 31.00	2.48	CHF 46.50
M	Armature	kg	380	CHF 0.75	1.17	CHF 285.00
M	Béton C 30/37	m3	0.3	CHF 148.00	1.17	CHF 44.40
I	Coffrage	m2	3.8	CHF 5.80	1.19	CHF 22.04
I	Grue à tour -90mt/60m	h	1.5	CHF 99.50	1.19	CHF 149.25
I	Petit matériel	gl	1	CHF 30.00	1.19	CHF 30.00
T	Transport béton	m3	0.3	CHF 28.00	1.11	CHF 8.40

TOTAL pour 1 pilier de 3.00m	CHF 849.09
	x 2
TOTAL pour 2 piliers de 3.00m superposés (donc 1 pilier de 6.00m)	<u>CHF 1 698.18</u>

Analyse pour 1 pilier double étages préfabriqué

El.	Désignation	U	Qté	PU	FC	Somme
S	Salaire pose	h	2	CHF 31.00	2.48	CHF 62.00
S	Salaire scellement	h	1	CHF 31.00	2.48	CHF 31.00
S	Salaire grutier	h	1	CHF 31.00	2.48	CHF 31.00
M	Fourniture pilier carré béton C30/37	pc	1	CHF 1 140.00	1.17	CHF 1 140.00
M	Mortier de scellement	sac	1	CHF 30.00	1.17	CHF 30.00
I	Grue à tour -90mt/60m	h	1	CHF 99.50	1.19	CHF 99.50
I	Petit matériel	gl	1	CHF 30.00	1.19	CHF 30.00
T	Transport pilier	pc	1	CHF 86.80	1.11	CHF 86.80

TOTAL pour 1 pilier double-étage de 6.00m	<u>CHF 1 510.30</u>
---	---------------------

Différence de prix sur 1 pilier : **187.90 CHF**

Conclusion :

Nous constatons que réaliser deux piliers de 3 mètres de hauteur en béton coulé a un coût plus élevé qu'une pose d'un seul pilier double étages préfabriqué de 6 mètres de hauteur. De plus, un gain de temps et la qualité du pilier sont garantis.

Analyse de prix pour 25 piliers

Analyse pour 25 piliers exécutés sur place

El.	Désignation	U	Qté	PU	FC	Somme
S	Salaire coffrage/ferraillage	h	5	CHF 31.00	2.48	CHF 155.00
S	Salaire bétonnage	h	1	CHF 31.00	2.48	CHF 31.00
S	Salaire décoffrage/nettoyage	h	2.5	CHF 31.00	2.48	CHF 77.50
S	Salaire grutier coffrage/bétonnage/décoffrage	h	1.5	CHF 31.00	2.48	CHF 46.50
M	Armature	kg	380	CHF 0.75	1.17	CHF 285.00
M	Béton C 30/37	m3	0.3	CHF 148.00	1.17	CHF 44.40
I	Coffrage	m2	3.8	CHF 5.80	1.19	CHF 22.04
I	Grue à tour -90mt/60m	h	1.5	CHF 99.50	1.19	CHF 149.25
I	Petit matériel	gl	1	CHF 30.00	1.19	CHF 30.00
T	Transport béton	m3	0.3	CHF 28.00	1.11	CHF 8.40

TOTAL pour 1 pilier de 3.00m	CHF	849.09
	x	2
	x	25
TOTAL pour 50 piliers de 3.00m superposés (donc 25 piliers de 6.00m)	CHF	42 454.50

Analyse pour 25 piliers double étages préfabriqués

El.	Désignation	U	Qté	PU	FC	Somme
S	Salaire pose	h	50	CHF 31.00	2.48	CHF 1 550.00
S	Salaire scellement	h	25	CHF 31.00	2.48	CHF 775.00
S	Salaire grutier	h	25	CHF 31.00	2.48	CHF 775.00
M	Fourniture pilier carré béton C30/37	pc	25	CHF 982.00	1.17	CHF 24 550.00
M	Mortier de scellement	sac	25	CHF 30.00	1.17	CHF 750.00
I	Grue à tour -90mt/60m	h	25	CHF 99.50	1.19	CHF 2 487.50
I	Petit matériel	gl	1	CHF 500.00	1.19	CHF 500.00
T	Transport pilier selon offre	gl	1	CHF 2 170.00	1.11	CHF 2 170.00

TOTAL pour 25 piliers double-étage de 6.00m	CHF	33 557.50
---	-----	-----------

Différence de prix sur seulement 25 piliers : **8897.00 CHF**

Conclusion :

Plus le nombre de piliers similaires est élevé, plus la pose de piliers préfabriqués est avantageuse. Il y a une différence de presque 9'000 CHF sur seulement 25 piliers !

Avantages et inconvénients

Avantages	Inconvénients
Gain de temps	Délais de livraison
Béton apparent garanti	Place de stockage
Facilité de mise en place	Moyen de levage conséquent
Nécessite peu de main-d'œuvre	Prise au vent

Conclusion

En conclusion, il est important de bien analyser le projet afin de savoir s'il est judicieux de prévoir une variante en préfabriqués ou non. Tout dépend de la taille du chantier, des moyens à disposition, de la quantité de piliers et des délais. Ces piliers apportent un gain de temps considérable et sont moins onéreux, selon la quantité présente sur le chantier. A noter que les prix des piliers peuvent varier selon les exigences demandées.

Sources

- Site internet de l'entreprise SACAC : <https://www.sacac.ch/fr>
- Serveur FRUTIGER
- Photos personnelles

Remerciements

- | | | |
|----------------------|----------------------|-----------------------------|
| - M. Etienne Bögli | Directeur commercial | entreprise SACAC |
| - M. Alain Fahrer | Agent commercial | entreprise SACAC |
| - M. Roger Aouad | Directeur | entreprise FRUTIGER SA Vaud |
| - M. Antonio Darriba | Contremaître | entreprise FRUTIGER SA Vaud |