



Éléments de toiture en béton (TT)





Description générale

Les éléments de toiture en béton précontraint sont formés par 3 nervures espacées de 800 mm d'axe en axe, reliées les unes aux autres par une table de compression de 35 mm. La section est constante sur la longueur totale de l'élément. La largeur de coffrage des éléments atteint 2395 mm, la largeur molulaire est de 2400 mm. La longueur des éléments TT est variable jusque 12,60 m maximum.

La hauteur totale est de 330 mm.

La face inférieure (visible) de ces éléments est parfaitement lisse grâce au coffrages métalliques. Un contrôle intense de la fluidité du béton lors du coulage et le choix d'une technique de produits de décoffrage appropriés réduisent à un strict minimum le nombre de bulles d'air et d'autres imperfections. Les éléments sont prêts à peindre.

L'incorporation de néoprène assure une répartition égale des pressions et facilite la pose grâce à son incorporation dans les éléments.

La fixation avec des ancrages forés n'est possible qu'à hauteur des nervures, tous les 800 mm. Dans le cas des éléments TT, l'incorporation de rails ou de douilles est impossible. Chaque cas spécifique nécessite un positionnement exact des fixations et une vérification de la charge admissible maximale.

Lors de l'étude des projets, on doit tenir compte du fait que les éléments précontraints peuvent présenter une flèche dont la valeur peut atteindre 1/300ième de la portée.



Pourquoi choisir les éléments de toiture en béton

- Pour une pose aisée et rapide. Les éléments en béton sont relativement légers et facilement maniables. En plus les éléments TT sont autoportants et ne nécessitent pas une finition supplémentaire (pas de joints à faire, pas de fixations...). Les éléments permettent de couvrir rapidement de grandes surfaces.
- Pour la finition propre de la face inférieure visible: comme les éléments sont coulés sur des coffrages métalliques on peut les utiliser aux endroits qui ne nécessitent pas de faux plafond.
- Pour la facilité d'intégrer des ouvertures pour des coupoles et lanterneaux standards pour un prix très économique.
- Pour l'inertie thermique, ce qui a une influence positive sur le confort thermique.
- Pour leurs caractéristiques acoustiques.
- Pour une pose facile de panneaux solaires ou une toiture verte. Ceci doit par contre toujours faire office d'une étude spéciale préalable.



ELEMENTS DE TOITURE EN BETON (TT)

Caractéristiques des matériaux

Béton

Béton de granulats lavés, sable à béton, CEMI 52.5 R et superplastifiants.
Facteur E/C < 0.5 dont la classe de résistance est C50/60.

Acier

- Type de torons 3/8" en 1/2", $R_{ak} = 1860 \text{ N/mm}^2$
- Diamètre nominal: 9.3 mm et 12.5 mm, section nominale 52 mm² et 93 mm²
- Masse nominale par m: 408 g/m et 730 g/m
- $R_{c_{0,2}} < 0.85 R_{ak}$
- Tension lors de la précontrainte: $0.78 R_{ak}$
- Modules d'élasticité $E = 200 \text{ KN/mm}^2 \pm 10 \text{ KN/mm}^2$

Charges

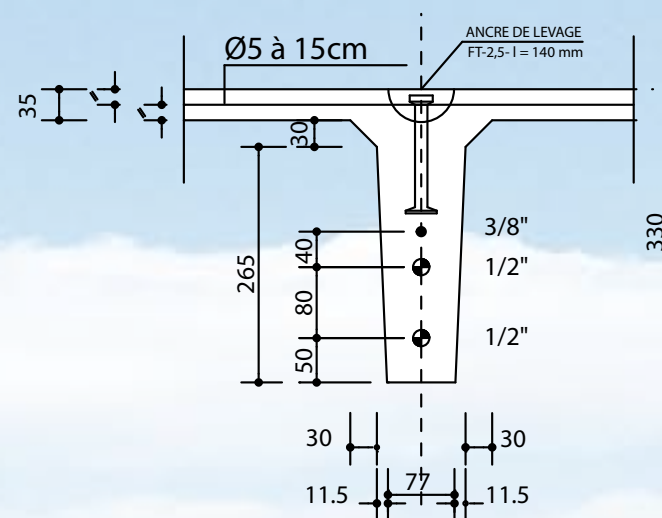
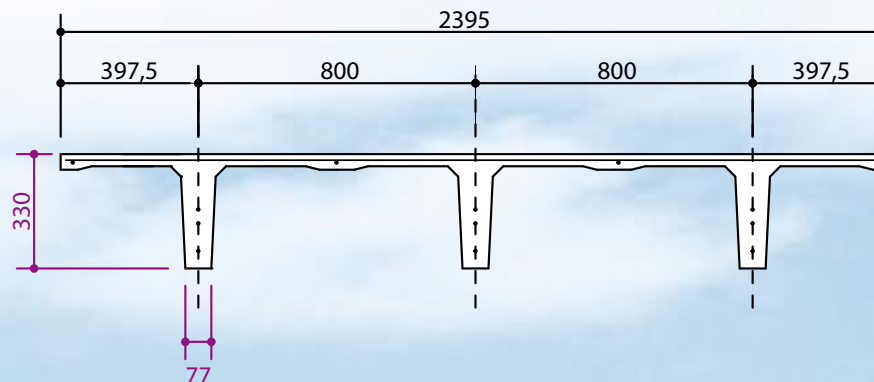
Les éléments de toiture sont calculés pour supporter une charge (à l'exclusion de leur propre poids) de 1.2 kN/m² pour un élément de 12 m.

La charge admissible est augmentée en limitant la longueur de l'élément.

Longueur	L = 10 m	L = 10,50 m	L = 11 m	L = 11,50 m	L = 12 m
surcharge (kN/m ²)	2,4	2,0	1,7	1,4	1,2

TT330/2400: poids propre de l'élément en kN/m²: 1,73 kN/m²

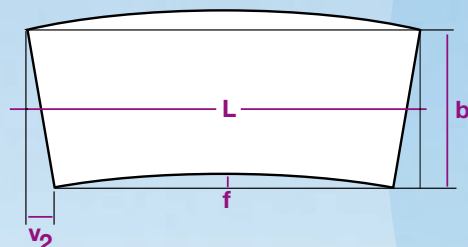
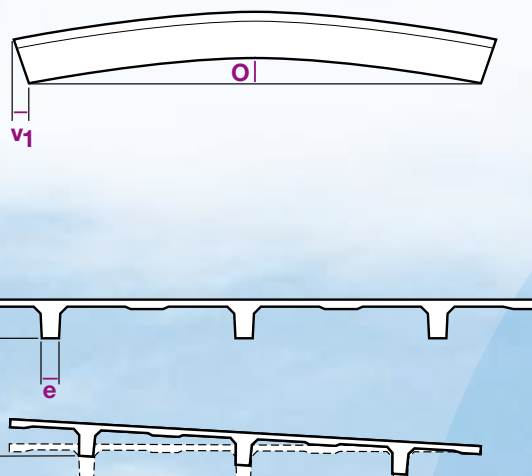
Caractéristiques techniques TT330/2400



Tolérances

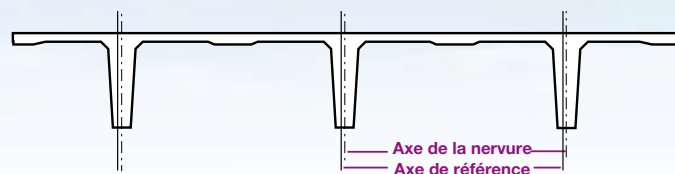
Tolérances de production (suivant PTV200)

- Ecart sur l: ± 28 mm
- Ecart sur b: ± 7 mm
- Ecart sur h: $+ 15$ mm / $- 5$ mm
- Ecart sur d: $+ 10$ mm / $- 5$ mm
- Ecart sur e: $+ 5$ mm / $- 5$ mm
- $0 \leq 0_n \pm (10 + \frac{L \text{ (mm)}}{1000})$
- $f \leq \frac{L \text{ (mm)}}{1000}$ $g \leq 15$ mm
- $v_1 \leq 20$ mm
- $v_2 \leq 20$ mm
- Planéité des surfaces visibles, à l'exception de la face supérieure: < 5 mm (à définir avec latte de 300 mm de long).
- NB: On: flèche calculée au moment de la vérification.



Tolérances de montage

- Ecart tolérés lors du placement: écart des lignes d'axe par rapport à l'axe de référence à l'endroit des points de position: 10 mm.
- Ecart tolérés par rapport aux points de position acceptés:
 - Par rapport au minimum: $- 10$ mm
 - Par rapport à la longueur prévue: ± 20 mm.
- Ecart tolérés par rapport au niveau théorique mesuré sur les sol brut: ± 25 mm.



Prescription de montage

Levage

Des ancrages de montage spéciaux ont été prévus pour le levage. Ces ancrages sont complètement encastrés dans les éléments de toiture de manière ce que l'isolation et l'étanchéité du toit n'en soient pas affectées. Les crochets de levage universels avec lesquels les éléments sont vendus peuvent être livrés en prêt.

4 Crochets sont prévus. Lors du levage des éléments, on devra faire attention à ce que les 4 crochets soient chargés de manière égale.

Contreflèche

Les éléments montrent une contreflèche causée par la précontrainte. Il faudra en tenir compte lors de la conception du toit.

Coupoles - extracteurs de fumée

Dans les éléments de toiture TT standards, on peut intégrer des ouvertures pour des coupoles ou extracteurs de fumée.

La largeur maximale des ouvertures est de 1400 mm. La nervure centrale de l'élément TT n'est pas interrompue afin d'assurer la stabilité de l'élément.

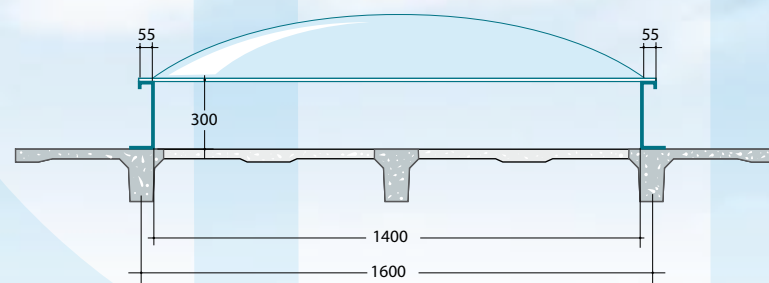
La longueur maximale est de 3000 mm par ouverture. La longueur cumulée des ouvertures est de 4000 mm.

Les ouvertures les plus utilisées:

1400 x 1400 mm, 1400 x 2000 mm, 1400 x 2500 mm, 1400 x 3000 mm

La distance minimale de l'ouverture jusqu'à l'embout de l'élément est de 1500 mm. L'ouverture est toujours centralisée dans l'élément TT.

De cette façon on peut créer des ouvertures dans le toit sans structures métalliques de soutien.



ELEMENTS DE TOITURE EN BETON (TT)

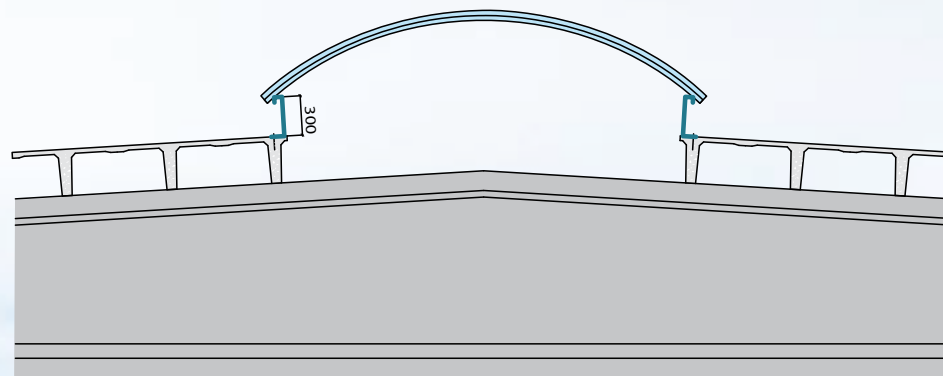
Lanterneaux - éléments de largeur non-modulaire

Dans ce cas on prévoit à côté du lanterneau des éléments de largeur non-modulaire dont l'axe de la nervure se trouve à 100 mm de l'ouverture pour le lanterneau. Ceci permet la fixation des costières sur la nervure.

On utilise le plus possible les modules de 2400 mm. Le reste de la surface nette est couverte par des éléments de largeur non-modulaire.

Les éléments de largeur non-modulaire sont fabriquées en largeurs suivantes:

- 2 nervures: 1000 mm x 1600 mm
- 3 nervures: 1800 mm x 2400 mm



Contreventements

En vue de réaliser un contreventement dans le plan du toit, on peut tenir compte de la collaboration des éléments TT. A cet effet, une armature d'attente est prévue sur la face d'about des éléments TT. En reliant les éléments TT avec les charpentes de toiture qui sont également prévues d'étriers d'attente, on peut réaliser une liaison constructive.



TEXTE POUR CAHIER DES CHARGES

Les éléments de toiture sont fabriqués en béton précontraint dans un lieu de production protégé. Ils sont coulés sur des coffrages métalliques et possèdent une face inférieure lisse.

La face supérieure est frolée mécaniquement.

La qualité du béton est C50/60.

Les torons de précontrainte ont une résistance caractéristique de 1860 N/mm².

La coupe consiste en 3 nervures avec un entr'axe de 800 mm et un tablier de compression de 35 mm. Les éléments TT ont une hauteur de 330 mm, une largeur de 2395 mm et une longueur variable jusque 12.60 m. Ils sont calculés pour des surcharges de 120 kg/m² pour une longueur de 12 m.

ELEMENTS DE TOITURE EN BETON (TT)

