



Structures métalliques





STRUCTURES METALLIQUES

Les structures métalliques sont - entre autres- utilisées pour les constructions de PME, les constructions agricoles, les complexes de bureaux et les grands complexes industriels. On les retrouve aussi dans des structures portantes très spécifiques utilisées dans la pétro- chimie, l'industrie automobile et l'alimentation. Nous distinguons deux types: les toits légèrement inclinés et les toits en pente.

Structures de toits légèrement inclinés

L'inclinaison de ces constructions varie d'un minimum de 3% jusque 5%. Le toit est essentiellement construit à partir d'une tôle d'acier profilée autoportante sur laquelle on pose une isolation et une étanchéité.



Structures de toits en pente

L'inclinaison standard de ces constructions atteint 30%. En fonction de la couverture du toit (plaques ondulées, panneaux sandwich, tôles d'acier...) cette inclinaison peut varier. Ce type de construction est surtout utilisé dans le secteur agricole et horticole.



STRUCTURES METALLIQUES

Structures spécifiques

Utilisées pour les structures pour silos, structures pour grandes portées, tours de production, constructions d'escaliers, passerelles, plateaux techniques, pipe-racks et auvents,...



Les profilés standardisés

Nous utilisons les profilés laminés à chaud choisis dans l'assortiment standard des producteurs d'acier. Les profilés les plus couramment utilisés pour les structures portantes sont du type IPE, HEA ou HEB. Pour les structures secondaires (contreventements, cadres pour fixation d'éléments de façade, distanceurs, pannes métalliques) on utilise surtout les profilés en tube, en U et en L.

Qualité des aciers

Les aciers utilisés pour les structures métalliques sont du type S235 ou S355.



Calcul et conception des constructions métalliques

Le calcul des constructions métalliques se fait selon la réglementation de la dernière édition des normes B 51-001 et suivant l'EUROCODE n°3. Nous mentionnons ici en particulier les recommandations en manière de déformations dans l'état limite de service:

$$\delta_{\max} = \delta_1 + \delta_2 - \delta_0$$

où δ_{\max} = flexion dans l'état limite mesuré par rapport à la droite qui relie les points d'appui

δ_0 = contreflèche dans l'état sans charge [état (0)]

δ_1 = flexion instantanée sous charge permanente [état (1)]

δ_2 = flexion complémentaire sous charge variable + toutes les déformations en fonction de la charge permanente [état (2)]

Les valeurs limite recommandées des déformations verticales pour bâtiments sont reprises dans le tableau ci-dessous.

Valeur limite recommandée pour déformations verticales

	Valeurs limite (voir fig.)	
	δ_{\max}	δ_2
Toitures en général	L/200	L/250
Toitures avec accès fréquent de personnes autres que les personnes pour l'entretien	L/250	L/300
Planchers en général	L/250	L/300
Planchers et toitures sur lesquels reposent des cloisons enduites ou d'autres cloisons avec un revêtement fragile ou des cloisons de séparation non-flexibles	L/250	L/350
Planchers qui soutiennent des colonnes (sauf si la flexion est reprise dans le calcul de l'analyse globale de l'état ultime de limite de service)	L/400	L/500
Cas où δ_{\max} détermine l'aspect du bâtiment	L/250	-

Les valeurs limite recommandées des déformations horizontales pour bâtiments, en tête des colonnes sont:

- Structures pour portiques sans pont roulant: $h/150$
- Autres bâtiments d'un seul niveau: $h/300$
- Bâtiments à plusieurs étages: Par étage: $h/300$
pour l'ensemble du bâtiment: $h_0/500$

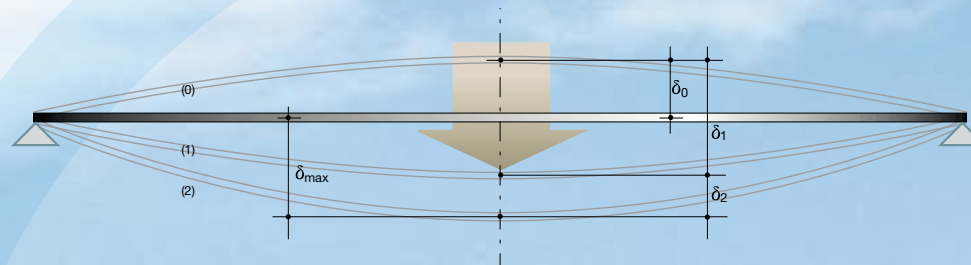
où h est la hauteur de la colonne où de l'étage
 h_0 la hauteur totale du bâtiment

Valeurs de flexion à considérer

Etat (0): f_1 : Contre-flèche sous charge permanente

Etat (1): f_a : Flexion instantanée sous charge permanente

Etat (2): f_b : Flexion complémentaire sous charge variable, augmentée des différentes déformations dues à la charge permanente



STRUCTURES METALLIQUES

Assemblages

Assemblage fondation-colonne

Les colonnes métalliques sont pourvues de platines reliées aux fondations par des ancrages. Le type, le diamètre et le nombre de ces ancrages découlent des calculs de stabilité.



Assemblage colonne-poutre, poutre-poutre

Lors du montage d'une structure métallique, on utilisera toujours des assemblages par boulons. Les boulons utilisés (qualité 10.9 ou 8.8) sont conformes à la norme ISO R898. La position, le diamètre et le nombre de ces boulons ainsi que les dimensions des platines, des renforts et des soudures découlent des calculs de stabilité. Les écrous sont serrés à la tension voulue à l'aide d'une clé dynamométrique.

L'assemblage entre colonnes peut, pour des grandes portées, être fait en poutres en treillis.



Accessoires

Allonges

Pour assurer la fixation des éléments de façade dépassant la toiture (plaques de béton cellulaire, bardage double peau), des allonges en métal de $\frac{1}{2}$ IPE ou des profilés en L seront soudées à la partie supérieure des colonnes.



Consoles

Des plaques de métal avec des triangles de renforcement sont soudées pour soutenir, par exemple, les panneaux au-dessus des vitrines ou des châssis. Des consoles de profilés en I ou H seront soudées sur les colonnes pour soutenir le chemin de roulement d'un pont roulant.

Sabots

Des sabots métalliques sont soudés sur les colonnes de manière à soutenir les poutres de toiture en bois lamellé collé.

Anneaux de sécurité

Pour pouvoir fixer facilement les filets de sécurité, des anneaux de sécurité seront soudés sur les colonnes et les poutres.

Supports de pannes en bois

Des supports de pannes sont soudés sur les poutres pour fixer les pannes en bois des toitures à deux versants.



La finition de l'acier

Peinture

Principalement 2 procédés sont appliqués, dépendants de la destination finale de la structure. Un premier est par immersion dans une peinture anticorrosive sur base de phosphate de zinc. La couleur standard pour le bain est rouge-brune, mais d'autres couleurs sont aussi possibles. Pour couleurs plus spécifiques, le même type de peinture est appliqué par peinture au pistolet.

La résistance au feu de la construction métallique peut être augmentée par l'apport de peinture ignifuge (peinture RF).

Galvanisation

Quand la construction métallique est exposée au plein air, la finition de l'acier se fera par galvanisation thermique. A cet effet, une couche de protection anticorrosive est appliquée sur l'acier. Cette couche se compose d'une couche de zinc et d'un alliage intermétallique Fe-Zn et fort-tenant.



Montage

Le montage et les mesures de sécurité cohérentes sont déterminés par la personne qui est responsable du montage et qui fait entre autres attention à la longueur de la portée. Lors du montage, on utilisera des pinces spéciales qui tiennent les profilés, les chaînes ou les attaches.

Les tolérances sur les dimensions après le montage

Les tolérances acceptées sur la longueur L des éléments de construction et sur les dimensions L de la charpente réalisée sont les suivantes:

- pour $L \leq 10$ m: $\pm \sqrt[3]{L}$
- pour $L > 10$ m: $\pm \frac{L}{2000}$ avec un maximum de 4 cm

Ces formules expriment la tolérance acceptable pour une longueur L exprimée en cm dans les deux cas.

