

NCCI : Limites de flèche recommandées pour les bâtiments à un seul niveau

Recommandations portant sur les flèches horizontales et verticales pour les bâtiments à un seul niveau

Sommaire

1.	Introduction	2
2.	Flèches horizontales pour portiques	2
3.	Flèches verticales pour portiques	5
4.	Flèches verticales pour éléments de toiture horizontaux	6
5.	Références	8

1. Introduction

La norme EN 1993-1-1 [1] ne précise aucune limite de flèche spécifique. D'après les normes [EN 1993-1-1, § 7.2](#) et EN 1990 – Annexe A1.4 [2], des limites de flèche doivent être spécifiées pour chaque projet et être convenues avec le client. L'Annexe Nationale à l'EN 1993-1-1 peut spécifier des limites à respecter dans certains pays. En cas de spécification de valeurs limites, celles-ci doivent être observées. En cas d'absence de spécification de limites, les indications suivantes peuvent être utiles pour décider des limites de flèches appropriées.

2. Flèches horizontales pour portiques

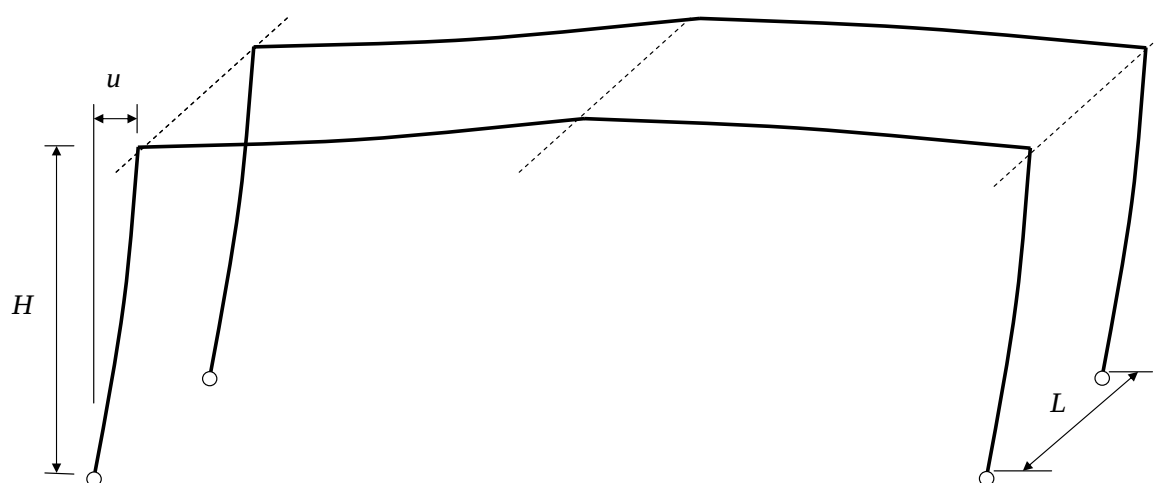


Figure 2.1 Définition de la flèche horizontale

Tableau 2.1 Limites de flèche horizontale

Pays	Structure	Limites de flèche <i>u</i>	Commentaires
France	Portiques sans ponts roulants		Les valeurs figurant ci-contre à gauche proviennent de l'Annexe Nationale française à l'EN 1993-1-1 et doivent être utilisées à défaut d'un accord contraire avec le client.
	Bâtiments sans exigences particulières en matière de flèche.		
	Flèche en tête des poteaux	<i>H/150</i>	La valeur des flèches calculées à partir des combinaisons caractéristiques doit être comparée à ces limites.
	Différence de flèche entre deux portiques consécutifs	<i>B/150</i>	
	Éléments supports de bardage métallique		
	Montant	<i>H/150</i>	
	Lisse	<i>B/150</i>	
	Autres bâtiments à un seul niveau		
	Bâtiments ayant des exigences particulières en matière de flèche (parois fragiles, apparence,...).		
	Flèche en tête des poteaux	<i>H/250</i>	
	Différence de flèche entre deux portiques consécutifs	<i>B/200</i>	
Allemagne			Aucune limite de flèche n'est imposée sur le plan national. Pour obtenir les limites à observer, il y a lieu de se reporter aux recommandations du fabricant (homologations techniques), ou d'en convenir avec le client.
Espagne	Portiques (sans éléments fragiles susceptibles de se ruiner au niveau des enveloppes, de la façade et du toit).	<i>H/150</i>	Les valeurs figurant ci-contre à gauche proviennent du document technique national pour les structures en acier [3] et du règlement technique de la construction [4] ; elles doivent être utilisées à défaut de tout autre accord avec le client.
	Bâtiments à un seul étage à toit horizontal (sans éléments fragiles susceptibles de se ruiner au niveau des enveloppes, de la façade et du toit).	<i>H/300</i>	
Suède		-	Les règlements nationaux [5] ne stipulent qu'un seul principe, à savoir que les déformations ne doivent pas être nuisibles à d'autres parties des bâtiments ni les endommager.

Pays	Structure	Limites de flèche	Commentaires
<i>u</i>			
Royaume-Uni	Portiques sans ponts roulants, avec des murs en :		Aucune limite de flèche n'est imposée sur le plan national. Les valeurs indiquées ci-contre sont recommandées dans les directives de l'industrie [6].
	Tôle d'acier - flèche en tête de poteau	$H/100$	
	Tôle à fibres renforcées - flèche en tête de poteau	$H/150$	
	Maçonnerie en brique - flèche en tête de poteau	$H/300$	
	Flèche différentielle entre deux portiques consécutifs	$\sqrt{\frac{H^2 + B^2}{660}}$	
	Maçonnerie creuse en béton - flèche en tête de poteau	$H/200$	
	Déplacement différentiel entre deux portiques consécutifs	$\sqrt{\frac{H^2 + B^2}{500}}$	
	Éléments préfabriqués en béton - flèche en tête de poteau	$H/200$	
	Flèche différentielle entre deux portiques consécutifs	$\sqrt{\frac{H^2 + B^2}{330}}$	

3. Flèches verticales pour portiques

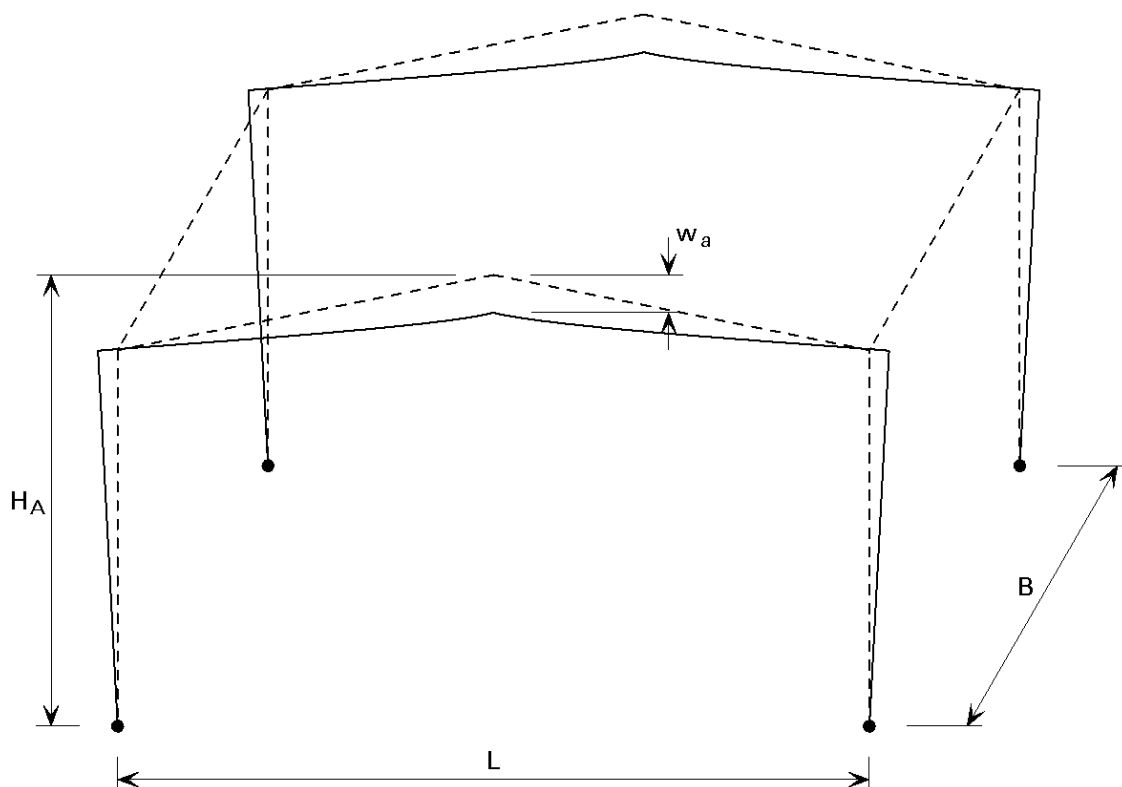


Figure 3.1 Définitions de la flèche verticale au faîtage

Les valeurs de limite recommandée figurent au Tableau 3.1

Tableau 3.1 Limites de flèche verticale

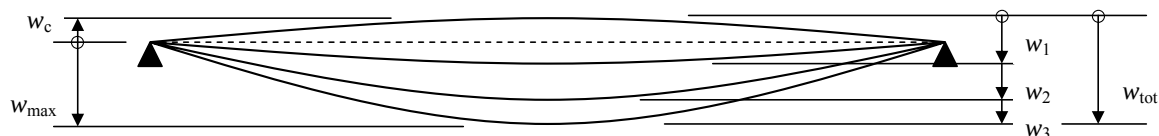
Pays	Structure	Limites de flèche		Commentaires
		w_{max}	w_3	
France	Toitures en général	$L/200$	$L/250$	Les valeurs ci-contre à gauche figurent dans l'Annexe Nationale française à l'EN 1993-1-1 et doivent être utilisées à défaut d'un accord contraire avec le client. La valeur des flèches calculées à partir des combinaisons caractéristiques doit être comparée à ces limites.
	Toits supportant fréquemment du personnel autre que le personnel d'entretien		$L/300$	
	Toitures supportant des cloisons en plâtre ou en autres matériaux fragiles ou rigides	$L/250$	$L/350$	
Allemagne				Aucune limite de flèche n'est imposée sur le plan national. Pour obtenir les limites à observer, il y a lieu de se reporter aux recommandations du fabricant (homologations techniques), ou d'en convenir avec le client.
Suède				Aucune limite de flèche n'est imposée sur le plan national.

Pays	Structure	Limites de flèche		Commentaires
		$w_{\max}$	w_3	
Royaume-Uni	Portiques sans ponts roulants, avec une pente de traverse $\geq 3^\circ$			Aucune limite de flèche n'est imposée sur le plan national. Les valeurs indiquées ci-contre sont recommandées dans les directives de l'industrie [6].
	Flèche différentielle par rapport au portique adjacent			
	- tôle métallique et tôle en fibres renforcées	$\frac{B}{100}$		
	- bac métallique feutré monté sur pannes	$\frac{B}{100}$		
	- bac métallique feutré soutenu sur des traverses	$\frac{B}{200}$		

4. Flèches verticales pour éléments de toiture horizontaux

4.1 États limites de service

Le Tableau 4.1 donne des recommandations en matière de limites de flèche pour différents pays. La définition de la flèche verticale de l'Annexe A de la norme EN 1990 est illustrée par la Figure 4.1



w_c : Contre-flèche dans l'élément de structure non chargé

w_1 : Flèche initiale due aux charges permanentes de la combinaison d'actions concernée

w_2 : Flèche à long terme due aux charges permanentes, à ne pas prendre en compte pour les bâtiments à un seul étage

w_3 : Flèche due aux actions variables de la combinaison d'actions concernée

$$w_{\text{tot}} = w_1 + w_2 + w_3$$

$w_{\max}$: Flèche tenant compte de la contre-flèche

Figure 4.1 Définition des flèches verticales

Tableau 4.1 Valeurs de limite recommandées pour les flèches verticales

Pays	Structure	Limites de flèche		Commentaires
		W_{max}	W_3	
France	Toitures en général	$L/200$	$L/250$	Les valeurs ci-contre à gauche figurent dans l'Annexe Nationale française à l'EN 1993-1-1 et ce sont celles-ci qui doivent être utilisées à défaut d'un accord contraire avec le client.
	Toits supportant fréquemment du personnel autre que le personnel d'entretien	$L/200$	$L/300$	
	Toitures supportant des cloisons en plâtre ou en autres matériaux fragiles ou rigides	$L/250$	$L/350$	La valeur des flèches calculées à partir des combinaisons caractéristiques doit être comparée à ces limites.
Allemagne				Aucune limite de flèche n'est imposée sur le plan national. Il est recommandé de se reporter aux consignes du fabricant (homologations techniques) pour obtenir les limites, ou d'en convenir avec le client.
Espagne	Toitures en général	$L/300(*)$	-	Les valeurs figurant ci-contre à gauche proviennent du document technique national pour les structures en acier [4] et du règlement technique de la construction [5] ; elles doivent être utilisées à défaut de tout autre accord avec le client.
	Toitures avec accès limité à des fins de maintenance	$L/250(*)$		
Suède				Aucune exigence
Royaume-Uni	Toitures avec accès à des fins de maintenance	-	$L/200$	Aucune limite de flèche n'est imposée sur le plan national. Les valeurs indiquées sont recommandées dans les directives de l'industrie [6].
	Toitures accessibles au personnel autre que le personnel d'entretien	-	$L/360$	

(*) Cette valeur se réfère à $w_2 + w_3$ mais $w_2 = 0$ pour les structures métalliques.

4.2 État limite ultime : accumulations d'eau

Lorsque la pente de la toiture est inférieure à 5 %, des calculs supplémentaires doivent être effectués pour vérifier qu'un effondrement de la toiture ne peut pas se produire sous le poids de l'eau :

- ☐ soit accumulée en raison de la flèche d'éléments structurels ou du matériau de toiture,
- ☐ soit retenue par la neige.

Ces vérifications supplémentaires doivent s'appuyer sur les combinaisons pour les états limites ultimes.

Des poutres avec contreflèche peuvent réduire le risque d'accumulation d'eau, à condition que des dispositifs d'évacuation des eaux de pluie soient positionnés à des endroits adéquats.

5. Références

- 1 EN 1993-1-1 Calcul des structures en acier – Partie 1.1 : Règles générales et règles pour les bâtiments. CEN.
- 2 EN 1990 : Bases de calcul. CEN.
- 3 *Instrucción de Acero Estructural*
Ministerio de Fomento, España, 2006.
- 4 *Código Técnico de la Edificación*
Ministerio de Vivienda, España, 2006
- 5 *Regelsamling för konstruktion, Boverkets konstruktionsregler, BKR, byggnadsverkslagen och byggnadsverksförordningen,*
Boverket, Sverige, 2003
- 6 *Steelwork Design Guide to BS 5950 Volume 4: Essential Data for Designers*, P 070, The Steel Construction Institute, 1991.

Enregistrement de la qualité

TITRE DE LA RESSOURCE	NCCI : Limites de flèche recommandées pour les bâtiments à un seul niveau		
Référence(s)			
DOCUMENT ORIGINAL			
	Nom	Société	Date
Créé par	Alain BUREAU	CTICM	
Contenu technique vérifié par	Jean-Pierre Pescatore	CTICM	
Contenu rédactionnel vérifié par			
Contenu technique approuvé par les partenaires STEEL :			
1. Royaume-Uni	G W Owens	SCI	10/3/06
2. France	A Bureau	CTICM	10/3/06
3. Suède	A Olsson	SBI	10/3/06
4. Allemagne	C Müller	RWTH	10/3/06
5. Espagne	J Chica	Labein	10/3/06
Ressource approuvée par le Coordonnateur technique	G W Owens	SCI	08/6/06
DOCUMENT TRADUIT			
Traduction réalisée et vérifiée par :		eTeams International Ltd.	04/05/06
Ressource traduite approuvée par :	A. Bureau	CTICM	30/05/06