

# **Commission chargée de formuler des Avis Techniques**

---

Groupe Spécialisé n° 2

Constructions, façades  
et cloisons légères

## **Note d'information n° 14 Actions climatiques à prendre en compte pour le dimensionnement aux états limites des ouvrages de bardage et de couverture en panneaux sandwichs faisant l'objet d'un Document Technique d'Application**

Ce document a été entériné par le Groupe Spécialisé n° 2 le 11 décembre 2012.

Etablissement public au service de l'innovation dans le bâtiment, le CSTB, Centre Scientifique et Technique du Bâtiment exerce quatre activités clés : la recherche, l'expertise, l'évaluation, et la diffusion des connaissances, organisées pour répondre aux enjeux de développement durable dans le monde de la construction. Son champ de compétences couvre les produits de construction, les bâtiments et leur intégration dans les quartiers et les villes.

Avec ses 909 collaborateurs, ses filiales et ses réseaux de partenaires nationaux, européens et internationaux, le CSTB est au service de l'ensemble des parties prenantes de la construction pour faire progresser la qualité et la sécurité des bâtiments.

Toute reproduction ou représentation intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit, des pages publiées dans le présent ouvrage, faite sans l'autorisation de l'éditeur ou du Centre Français d'Exploitation du droit de copie (3, rue Hautefeuille, 75006 Paris), est illicite et constitue une contrefaçon. Seules sont autorisées, d'une part, les reproductions strictement réservées à l'usage du copiste et non destinées à une utilisation collective et, d'autre part, les analyses et courtes citations justifiées par le caractère scientifique ou d'information de l'œuvre dans laquelle elles sont incorporées (Loi du 1er juillet 1992 - art. L 122-4 et L 122-5 et Code Pénal art. 425).

© CSTB 2013

# Note d'information n° 14

Actions climatiques à prendre en compte pour le dimensionnement  
aux états limites des ouvrages de bardage et de couverture en panneaux  
sandwiches faisant l'objet d'un Document Technique d'Application

## SOMMAIRE

---

<b>Introduction .....</b>	<b>2</b>
<b>1. Gradient thermique .....</b>	<b>2</b>
<b>2. Neige.....</b>	<b>2</b>
<b>3. Vent.....</b>	<b>2</b>
3.1 Eurocode.....	2
3.2 Règles simplifiées .....	2

## Introduction

Ce document donne les valeurs des actions climatiques à prendre en compte pour le dimensionnement aux états limites des ouvrages de bardage et de couverture en panneaux sandwichs faisant l'objet d'un Document Technique d'Application (DTA).

Le DTA présente des tableaux portées/charges en fonction :

- d'une part, de l'épaisseur des panneaux, de l'épaisseur des parements et du nombre d'appuis ;
- d'autre part, des charges d'exploitation à l'état limite de service (ELS) en pression et en dépression. En couverture, le poids propre des panneaux a été pris en compte pour l'établissement des tableaux portées/charges, sauf précision contraire dans le DTA.

Par ailleurs, l'ancrage des fixations dans les pannes de la charpente supportant les panneaux est à vérifier :

- soit en vérifiant dans la fiche technique de la fixation donnant la résistance caractéristique à l'arrachement  $P_k$  selon la NF P 30-310 que celle-ci divisée par le coefficient  $\gamma_m$  (valeurs égales à celles du DTU 40-35) reste supérieure à la valeur minimale donnée dans le DTA du panneau sandwich ;
- soit, dans le cas contraire au cas précédent, en appliquant la formule donnée dans le DTA du panneau pour la vérification à l'arrachement par rapport aux charges de vent à l'ELS.

Sauf précision contraire donnée dans le DTA du panneau, la tenue des fixations au déboutonnage est prise en compte lors de l'établissement des tableaux de portées/charges présentés dans le DTA du panneau.

## 1. Gradient thermique

Les conséquences dues au gradient thermique sur les portées :

- soit ont été prises en compte lors de l'établissement des tableaux portées/charges dans le cas où le dimensionnement est effectué conformément à la norme NF EN 14509 avec les coefficients de sécurité et les critères définis dans la norme XP P 34-900 1/CN ; et il n'est alors pas à prendre en compte lors du dimensionnement de l'ouvrage ;
- soit sont précisées dans le DTA du panneau dans un chapitre spécifique.

Le DTA du panneau indique quelle option a été retenue.

## 2. Neige

Les charges de neige sont définies dans l'Eurocode 1 P1-3 (NF EN 1991-1-3), dans l'Annexe nationale (NF EN 1991-1-3/NA) et dans l'amendement A1 à cette Annexe nationale (NF EN 1991-1-3/NA/A1).

## 3. Vent

### 3.1 Eurocode

Les charges de vents sont définies dans l'EC 1 P1-4 (NF EN 1991-1-4), de son amendement A1 (NF EN 1991-1-4/A1), de son annexe nationale (NF EN 1991-1-4/NA) et des amendements A1 (NF EN 1991-1-4/NA/A1) et A2 (NF EN 1991-1-4/NA/A2) à cette annexe nationale.

L'hypothèse d'une période de retour égale à 50 ans est prise en compte.

### 3.2 Règles simplifiées

En l'absence d'application stricte des Eurocodes, les règles simplifiées suivantes peuvent être appliquées pour les bâtiments de bases prismatiques. Dans certains cas particuliers, un calcul complet est à effectuer (falaises, bâtiments en surplomb, etc.).

Les hypothèses prises en compte sont les suivantes :

- surface chargée  $A$  de  $10 \text{ m}^2$  ;
- coefficient d'orographie  $c_o(z) = 1$  ;
- coefficient de direction  $c_{dir} = 1$  ;
- coefficient de saison  $c_{season} = 1$  ;
- coefficient structural  $c_s c_d = 1$ .

La pression aérodynamique  $W$  agissant sur les surfaces est donnée par l'expression suivante :

$$W = C_{pnet} \times q_p$$

Où

- $W$  est la pression aérodynamique agissant sur les surfaces ;
- $C_{pnet}$  est le coefficient de pression net défini dans les *Tableaux 2* et *3* (tenant compte du coefficient de pression intérieure et du coefficient de pression extérieure) ;
- $q_p$  est la pression de vent à l'ELS.

### 3.2.1 Tableau pressions de vent de référence

**Tableau 1 – Pressions de vent de référence  $q_{p,ELS}$**

	Catégorie de terrain	Pression de vent de référence ELS (daN/m <sup>2</sup> )				
		$h \leq 10$	$10 < h \leq 15$	$15 < h \leq 20$	$20 < h \leq 30$	$30 < h \leq 50$
Région 1	IV	38	38	44	52	63
	IIIb	42	50	55	64	75
	IIIa	54	62	68	77	88
	II	70	77	83	91	103
	0	86	93	98	106	116
Région 2	IV	46	46	52	62	75
	IIIb	50	59	66	76	90
	IIIa	65	74	81	91	105
	II	83	92	99	109	122
	0	102	111	117	126	138
Région 3	IV	53	53	61	73	88
	IIIb	58	69	77	89	105
	IIIa	76	87	95	107	123
	II	97	108	116	128	143
	0	120	130	137	148	162
Région 4	IV	62	62	71	84	102
	IIIb	68	80	90	103	122
	IIIa	88	101	110	124	143
	II	113	125	135	148	166
	0	139	151	159	172	187
Réunion	IV	91	91	105	124	150
	IIIb	100	118	132	152	180
	IIIa	130	149	163	184	211
	II	166	185	198	219	245
	0	205	222	235	253	276
Guadeloupe	IV	103	103	117	139	169
	IIIb	112	133	148	171	202
	IIIa	146	167	183	206	237
	II	186	207	222	245	275
	0	230	249	263	284	310
Guyane	IV	23	23	26	31	38
	IIIb	25	30	33	38	45
	IIIa	32	37	41	46	53
	II	42	46	50	55	61
	0	51	56	59	63	69
Martinique	IV	81	81	93	110	133
	IIIb	89	105	117	135	159
	IIIa	115	132	144	163	187
	II	147	164	176	194	217
	0	182	197	208	224	245
Mayotte	IV	71	71	81	97	117
	IIIb	78	92	103	119	140
	IIIa	101	116	127	143	164
	II	129	144	154	170	191
	0	160	173	183	197	215
h : Hauteur du bâtiment (m)		$W = C_{pnet} \times q_p$				

La définition des catégories de terrain est donnée dans l'Annexe nationale NF EN 1991-1-4 NA. La distance au vent R (rayon dans lequel la rugosité de terrain est à qualifier) à considérer est donnée dans le *Tableau 2* suivant.

**Tableau 2 – Rayon R dans lequel la rugosité de terrain est à qualifier (m) selon la hauteur h du bâtiment**

h(m)	10	15	20	30	50
R(m)	365	593	837	1 362	2 515

Les Documents particuliers du marché préciseront la catégorie de terrain de l'ouvrage.

À défaut, on peut prendre en compte, par simplification, les catégories de terrains suivantes selon la topographie du site de l'ouvrage :

- mer ou zone côtière exposée aux vents de mers, lacs et plans d'eau parcourus par le vent sur une distance d'au moins 5 km : catégorie de terrain 0 ;
- campagne : catégorie de terrain II ;
- zones urbaines ou industrielles : catégorie de terrain IIIb.

### 3.2.2 Bardage

Ces règles simplifiées visent les bâtiments fermés et ouverts.

Les valeurs de  $c_{pnet}$  à prendre en compte sont les suivantes :

**Tableau 3 – Valeurs de  $C_{pnet}$  à prendre en compte pour le bardage**

$C_{pnet}$	Bâtiments fermés		Bâtiments ouverts	
	Panneaux	Fixations	Panneaux	Fixations
<b>e &lt; 2,5d</b>	+ 1,1/- 1,0	- 1,4	+ 1,4/- 1,4	- 1,8
<b>e ≥ 2,5d</b>	+ 1,1/- 1,4	- 1,4	+ 1,4/- 1,8	- 1,8
Bâtiment fermé : $c_{pi} = + 0,2/- 0,3$ Bâtiment ouvert : $c_{pi} = \pm 0,6$ ( $c_{pi} = 0,75 C_{pe}$ ) Avec le signe + pour la pression et le signe – pour la dépression				

#### Notations

e = la plus petite des deux dimensions b ou 2h

b = longueur du bâtiment

d = largeur du bâtiment

h = hauteur du bâtiment

### 3.2.3 Couverture

Le domaine d'application est :

- bâtiments fermés ou ouverts ;
- bâtiments à 1 ou 2 versants.

Les valeurs de  $c_{pnet}$  à prendre en compte sont reprises dans le *Tableau 2*.

**Tableau 4 – Valeurs de  $C_{pnet}$  à prendre en compte pour la couverture**

$C_{pnet}$	Bâtiments fermés		Bâtiments ouverts	
	Panneaux	Fixations	Panneaux	Fixations
<b>Simple pente</b>	-1,2	-2,1	-1,6	-2,5
<b>Double pente</b>	-1,2	-1,6	-1,6	-2,0
Bâtiment fermé : $c_{pi} = + 0,2$ Bâtiment ouvert : $c_{pi} = + 0,6$				

La détermination de ce tableau est issue du retour d'expérience sur ces procédés de panneaux sandwichs.

Dans tous les cas, il est mis en place une fixation complète sur :

- la dernière et avant-dernière panne avant l'égout extérieur ;
- la dernière et avant-dernière panne avant un faîtage simple couronnant une façade ;
- sur chaque panne, pour les panneaux situés en rive couronnant un mur pignon, sur une largeur au moins égale à 2 m.

---

**SIÈGE SOCIAL**

84, AVENUE JEAN JAURÈS | CHAMPS-SUR-MARNE | 77447 MARNE-LA-VALLÉE CEDEX 2  
TÉL. (33) 01 64 68 82 82 | FAX (33) 01 60 05 70 37 | [www.cstb.fr](http://www.cstb.fr)



---

**CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DU BÂTIMENT** | MARNE-LA-VALLÉE | PARIS | GRENOBLE | NANTES | SOPHIA ANTIPOLIS