

MINISTÈRE DE L'URBANISME
DU LOGEMENT ET DES TRANSPORTS

MINISTÈRE DE L'ÉCONOMIE
DES FINANCES ET DU BUDGET

*Direction des Affaires
Économiques et internationales*

*Commission Centrale des Marchés
Groupe permanent d'Étude
des Marchés de Travaux*

MARCHÉS PUBLICS DE TRAVAUX

Cahier des clauses techniques générales

FASCICULE N° 61

TITRE IV - SECTION II
ACTIONS CLIMATIQUES
ACTIONS DE LA NEIGE SUR LES CONSTRUCTIONS

DÉCRET N° 85-404 du 3 avril 1985

Tous renseignements ou observations au sujet du présent fascicule doivent être adressées :

- soit au secrétariat général de la commission centrale des marchés, 41, quai Branly, 75007 Paris (tél. : 550.71.11, poste 31.85),
- soit au secrétariat du G.P.E.M.T., Conseil général des ponts et chaussées, 246, boulevard Saint-Germain, 75007 Paris (tél. : 544.39.93, poste 40.14).

TABLE DES MATIÈRES

	Pages
Extraits du décret n° 85-404 du 3 avril 1985	5
Fascicule n° 61. Textes et commentaires	8
Annexes	17
Rapport de présentation	41

**EXTRAITS DU DÉCRET N° 85-404 DU 3 AVRIL 1985
RELATIF A LA COMPOSITION DU CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES
GÉNÉRALES
APPLICABLES AUX MARCHÉS PUBLICS DE TRAVAUX
ET APPROUVANT OU MODIFIANT DIVERS FASCICULES :**

(Journal Officiel du 6 avril 1985)

Article 1^{er}

Sont approuvés, en tant que fascicules du cahier des clauses techniques générales applicables aux marchés publics de travaux, les fascicules suivants, tels qu'ils figurent dans les publications dont les références sont indiquées dans les annexes I et II du présent décret :

Fascicule applicable au bâtiment et au génie civil

Fascicule 61, titre IV, section II dit règles « N 84 » — Actions de la neige sur les constructions.

Article 3

- Est abrogé, au 31 décembre 1985, le fascicule suivant du cahier des clauses techniques générales (C.C.T.G.) applicables aux marchés publics de travaux et spécifique aux travaux de bâtiment :
- D.T.U.-NV65 pour ce qui concerne les règles définissant les effets de la neige spécifique aux travaux de bâtiment.

Article 8

Les dispositions du présent décret sont applicables aux marchés pour lesquels la consultation sera engagée à compter du premier jour du sixième mois suivant celui de la publication, à l'exception des fascicules D.T.U. qui entreront en vigueur à compter du premier jour du troisième mois suivant celui de la publication.

Cette application est facultative jusqu'au 31 décembre 1985 et obligatoire ultérieurement pour les fascicules :

- 61, titre IV, section II (règles N 84).

SOMMAIRE

	Pages
Article 1. — objet	8
Article 2. — domaine d'application	8
Article 3. — charge de neige sur le sol	8
Article 4. — charge de neige sur les toitures ou autres surfaces	10
Article 5. — cas de charge	12
Article 6. — autres valeurs représentatives de la charge de neige — Compatibilité des actions de la neige et du vent	12

ANNEXES :

Annexe I. — Carte « neige » (annexe au texte)	19
Annexe II. — Coefficients de forme μ (annexe au texte)	23
Annexe III. — Établissement de la carte « neige » (annexe aux commentaires)	37

ACTIONS DE LA NEIGE SUR LES CONSTRUCTIONS.

Article 1^{er}. — *Objet.*

* Le présent fascicule ne considère que les effets statiques de la neige. Les effets dynamiques ou d'impact dus à des chutes de blocs de neige (par exemple pour une toiture à plusieurs niveaux) ne sont pas traités.

Article 2. — *Domaine d'application.*

* Au-delà de 2 000 m, les conditions locales sont déterminantes pour la fixation des valeurs de charges de neige (cf. commentaires de l'article 3).

Article 3. — *Charge de neige sur le sol.*

* La carte a été établie à partir d'une exploitation statistique des séries climatologiques des hauteurs maximales annuelles de neige.

Cette exploitation a permis de différencier les régions climatiques, et en outre de calculer les hauteurs de neige pour une période de retour de 50 ans (cf. annexe III).

La carte distingue ainsi quatre régions A, B, C et D en fonction de leur influence climatique sur les charges de neige.

3.1. — *Zones dont l'altitude est inférieure à 200 m.*

* Les valeurs fixées tiennent compte des chutes remarquables observées. La détermination des charges à partir des hauteurs a été obtenue en prenant une masse volumique de la neige égale à 150 kg/m^3 (cf. annexe III).

** Cette disposition s'applique aux limites départementales suivantes :

- Alpes-Maritimes — Var (région B).
- Haute-Garonne — Aude (région B).
- Tarn — Hérault (région B).
- Ariège — Pyrénées-Orientales (région C).

ACTIONS DE LA NEIGE SUR LES CONSTRUCTIONS

Article 1^{er}. — *Objet.*

Le présent fascicule a pour objet de définir les valeurs représentatives de la charge de neige* sur toute surface située au-dessus du sol et soumise à l'accumulation de la neige, et notamment sur les toitures.

Article 2. — *Domaine d'application.*

Le présent fascicule s'applique aux constructions de la France métropolitaine situées à une altitude inférieure à 2 000 m*.

Article 3. — *Charge de neige sur le sol.*

La charge de neige sur le sol s_0 par unité de surface est fonction de la localisation géographique et de l'altitude du lieu considéré.

La valeur de s_0 est déterminée comme indiqué aux articles 3.1 et 3.2 suivant les régions définies par la carte* figurant en annexe I.

3.1. — *Zones dont l'altitude est inférieure à 200 m.*

La valeur de s_0 est une valeur minimale $s_{0 \text{ min}}$ * égale à

- $0,45 \text{ kN/m}^2$ (ou kilopascals) en région A.
- $0,55 \text{ kN/m}^2$ (ou kilopascals) en région B.
- $0,65 \text{ kN/m}^2$ (ou kilopascals) en région C.
- $0,90 \text{ kN/m}^2$ (ou kilopascals) en région D.

Lorsqu'il existe une limite commune aux régions A et C ou B et D, la valeur de $s_{0 \text{ min}}$ pour les cantons limitrophes de part et d'autre de la limite des régions, est respectivement celle de la région B et celle de la région C**.

3.2. — Zones dont l'altitude est supérieure à 200 m.

* Au-delà de 2 000 m, le marché doit préciser la valeur de charge de neige à prendre en compte.

** Il s'agit notamment des vallées encaissées de montagne ou de certains massifs exposés (ex. le Vercors).

*** La majoration en principe ne doit pas excéder 50 %.

Article 4. — Charge de neige sur les toitures ou autres surfaces.

* La charge de neige s est à considérer comme charge caractéristique au sens des Directives Communes de 1979.

** Dans ces cas, le marché doit préciser les valeurs de μ .

*** Il s'agit d'essais conduits dans une soufflerie spécialement équipée pour reproduire significativement le phénomène d'accumulation de la neige.

3.2. — Zones dont l'altitude est supérieure à 200 m.

La valeur de s_0 est déterminée par les lois de variation suivantes :

- pour $200 \text{ m} < h < 500 \text{ m}$:

$$s_0 = s_{0 \text{ min}} + \left(\frac{0,15 h - 30}{100} \right)$$

- pour $500 \text{ m} < h < 1\,000 \text{ m}$:

$$s_0 = s_{0 \text{ min}} + \left(\frac{0,3 h - 105}{100} \right)$$

- pour $1\,000 \text{ m} < h < 2\,000 \text{ m}$ * :

$$s_0 = s_{0 \text{ min}} + \left(\frac{0,45 h - 255}{100} \right)$$

avec h en m et s_0 en kN/m^2 .

Les valeurs de s_0 ainsi déterminées sont des valeurs « plancher ».

Les conditions locales peuvent conduire, dans certains secteurs **, à des charges de beaucoup supérieures à celles déterminées par les lois de variation. Pour ces cas, la valeur de s_0 est majorée *** et elle est précisée par le marché.

Article 4. — Charge de neige sur les toitures ou autres surfaces.

La charge de neige s *, par unité de surface en projection horizontale de toitures ou de toute autre surface soumise à l'accumulation de la neige est déterminée par la relation :

où

$$s = \mu s_0$$

- μ est un coefficient nominal fonction de la forme de la toiture pouvant prendre plusieurs valeurs conformément aux cas de charges de l'article 5 et déterminé conformément aux indications de l'annexe II,
- s_0 est la valeur de la charge de neige sur le sol définie à l'article 3.

Les valeurs de μ mentionnées dans l'annexe II ne concernent que les formes ou types de toitures et d'obstacles courants. Pour les formes inhabituelles ou non traitées ** dans l'annexe II, il convient, pour le choix des coefficients μ , de recourir à l'avis de spécialistes et au besoin à des essais particuliers ***

Article 5. — Cas de charge.

5.1.

* Les charges de neige sur une toiture et leur distribution dépendent de différents facteurs et phénomènes (cf. annexe II).

Pendant et/ou après une ou plusieurs chutes de neige, une redistribution et une modification des charges de neige peuvent se produire conduisant à considérer qu'une part des charges de neige est « libre » au sens des Directives Communes de 1979, et à définir différents cas de charges :

— cas de charge liés à l'effet du vent :

- cas I : vent faible,
- cas II : vent modéré (à partir de 6 m/s environ),
- cas III : vent fort (à partir de 20 m/s environ).

— cas de charge IV correspondant aux déséquilibres de charge pouvant se produire sous l'effet de différents facteurs et phénomènes.

5.2.

* Si l'environnement permet une protection efficace de la toiture contre les effets du vent, le coefficient μ peut être majoré (cf. annexe II).

Article 6. — Autres valeurs représentatives de la charge de neige — Compatibilité des actions de la neige et du vent.

6.1.

* Les valeurs des coefficients ψ_0 , pour la détermination des valeurs de combinaison, sont fixées provisoirement dans les différents règlements de calculs, comme suit pour les charges de neige :

$$\psi_0 = 0,77 \quad (1,3 \psi_0 = 1)$$

** Les coefficients ψ_1 et ψ_2 sont utilisés dans les combinaisons fréquentes et les combinaisons quasi permanentes (cf. directives communes de 1979). Ces combinaisons d'actions concernent essentiellement des constructions en béton précontraint.

Article 5. — Cas de charge.

5.1. — Pour une toiture de forme donnée, les différents cas de charge à considérer sont les suivants * :

- cas I : charge de neige répartie sans redistribution par le vent.
- cas II : charge de neige répartie après redistribution par le vent.
- cas III : charge de neige répartie après redistribution et enlèvement partiel éventuel par le vent.
- cas IV : charge de neige répartie conformément aux cas I, II ou III sur une partie de la surface et moitié de cette charge répartie sur le reste de la surface de manière à produire l'effet le plus défavorable dans l'élément considéré.

5.2. — Les valeurs de μ correspondant aux cas de charge I, II et III sont données dans l'annexe II pour des exemples représentatifs de toitures et un environnement considéré comme normal *.

Les conditions d'application du cas IV sont précisées dans l'annexe II § IV.

Article 6. — Autres valeurs représentatives de la charge de neige — Compatibilité des actions de la neige et du vent.

6.1. — Autres valeurs représentatives * :

Pour la détermination des valeurs fréquentes et quasi permanentes des charges de neige, les coefficients ψ_1 et ψ_2 ** sont fixés comme suit :

— si l'altitude du lieu considéré est inférieure à 500 m ($h \leq 500$ m).

$$\psi_1 = 0,15; \psi_2 = 0$$

— si l'altitude du lieu considéré est supérieure à 500 m ($h > 500$ m).

$$\psi_1 = 0,3; \psi_2 = 0,10$$

6.2. — Situation de compatibilité des actions de la neige et du vent.

* Il s'agit des actions « réglementaires » de la neige et du vent.

Par mesure de simplification, il peut être admis que les actions (pressions et succions) du vent sur la toiture enneigée soient les mêmes que sur la toiture sans neige, bien que les conditions aérodynamiques changent avec les variations de forme dues aux accumulations plus ou moins régulières de la neige.

6.2. — Situation de compatibilité des actions de la neige et du vent*.

6.2.1. — Si l'altitude du lieu considéré est inférieure à 500 m ($h \leq 500$ m).

Les actions du vent et de la neige sont considérées comme :

- incompatibles dans les cas de charge I et II, et dans les cas de charge IV qui en sont déduits;
- compatibles dans le cas de charge III et les cas de charge IV qui en sont déduits.

6.2.2. — Si l'altitude du lieu considéré est supérieure à 500 m ($h > 500$ m).

Les actions du vent et de la neige sont considérées comme :

- partiellement compatibles dans les cas de charge I et II et les cas de charge IV qui en sont déduits, la valeur caractéristique de la charge de neige étant alors prise égale à $0,5 \mu s_0$.
- compatibles dans le cas de charge III et les cas de charge IV qui en sont déduits.

ANNEXES

DÉPARTEMENT	RÉGION
Ain	B
Aisne	B
Allier	B
Alpes (Hte-Prov.)	B
Alpes (Hautes)	B
Alpes Maritimes	A
Ardèche	C
Ardennes	B
Ariège	B
Aube	B
Aude	C
Aveyron	B
Bouches-du-Rhône	C
Calvados	B
Cantal	B
Charente	A
Charente-Maritime	A
Cher	A
Corrèze	B
Haute-Corse	A
Corse-du-Sud	A
Côte-d'Or	B
Côtes-du-Nord	B

DÉPARTEMENT	RÉGION
Creuse	B
Dordogne	A
Doubs	B
Drôme	C
Eure	B
Eure-et-Loir	B
Finistère	B
Gard	C
Garonne (Haute)	A
Gers	A
Gironde	A
Hérault	C
Ille-et-Vilaine	A
Indre	A
Indre-et-Loire	A
Isère	B
Jura	B
Landes	A
Loir-et-Cher	A
Loire	B
Loire (Haute)	B
Loire-Atlantique	A
Loiret	B

DÉPARTEMENT	RÉGION
Lot	B
Lot-et-Garonne	A
Lozère	B
Maine-et-Loire	A
Manche	B
Marne	B
Marne (Haute)	B
Mayenne	A
Meurthe-et-Moselle	B
Meuse	B
Morbihan	A
Moselle	B
Nièvre	B
Nord	B
Oise	B
Orne	B
Pas-de-Calais	B
Puy-de-Dôme	B
Pyrénées-Atlantiques	A
Pyrénées (Hautes)	A
Pyrénées Orientales	D
Rhin (Bas)	B
Rhin (Haut)	B
Rhône	B
Saône (Haute)	B

DÉPARTEMENT	RÉGION
Saône-et-Loire	B
Sarthe	A
Savoie	B
Savoie (Haute)	B
Paris	B
Seine-Maritime	B
Seine-et-Marne	B
Yvelines	B
Sèvres (Deux)	A
Somme	B
Tarn	A
Tarn-et-Garonne	A
Var	C
Vaucluse	C
Vendée	A
Vienne	A
Vienne (Haute)	B
Vosges	B
Yonne	B
Territoire de Belfort	B
Essonne	B
Hauts-de-Seine	B
Seine-Saint-Denis	B
Val-de-Marne	B
Val-d'Oise	B

ANNEXE II

COEFFICIENTS DE FORME μ

Les charges de neige sur une toiture sont fonction des conditions climatiques qui déterminent l'intensité de la charge de neige sur le sol au lieu considéré (cf. article 3) et de facteurs relatifs à la toiture elle-même et à son environnement dont l'influence est traduite par les coefficients de forme μ .

Comme indiqué dans l'article 4, la présente annexe donne les valeurs de μ pour les « formes ou types de toitures et d'obstacles courants ».

I. — Les facteurs influençant les valeurs de μ sont essentiellement :

- la disposition géométrique du bâtiment, la nature des matériaux, l'isolation thermique, les « singularités » de la toiture,
- l'environnement climatique : durée de la saison de neige, ensoleillement, fonte de la neige et regel, vent,
- la topographie locale et en particulier les conditions d'abri dues aux bâtiments voisins, aux arbres...
- les actions particulières telles que l'enlèvement de la neige par les usagers...

Il n'est, en général, pas possible de tenir compte, dans les calculs, de tous ces facteurs. Les plus importants sont la *géométrie de la toiture et le vent*, ce dernier intervenant dans les coefficients μ par sa direction, sa grandeur et sa durée.

II. — La répartition des charges de neige sur une toiture, compte tenu notamment des facteurs les plus importants, dépend principalement de *plusieurs phénomènes* :

- glissement de la neige sur les toitures en pente,
- léger enlèvement par vent faible,
- redistribution de la neige par vent modéré (à partir de 6 m/s environ),
- redistribution et enlèvement partiel éventuel par vent fort (à partir de 20 m/s environ),
- accumulation de la neige dans certaines parties de la toiture (noues, balcons, toitures inférieures...).

Les différents cas de charge I, II et III définis à l'article 5 découlent des considérations exposées ci-dessus.

III. — Dans la présente annexe, les valeurs de μ pour les cas I, II et III et pour différents types de toitures et d'obstacles sont fixées en supposant un environnement topographique normal.

Dans le cas où des conditions d'abri quasi permanentes de la toiture dues aux bâtiments voisins, conduiraient à supprimer pratiquement le déplacement de la neige par le vent, exceptionnellement le coefficient de forme doit être multiplié par 1,25 sauf effets du glissement. Par contre, il n'y a pas lieu de réduire la valeur courante du coefficient μ dans le cas de toitures particulièrement exposées au vent.

Dans les justifications à produire pour les cas I, II et III, la distribution des charges de neige est supposée uniforme dans la direction parallèle aux gouttières.

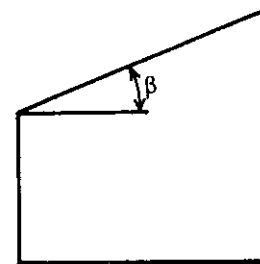
IV. — L'accumulation de la neige sur les toits est rarement uniforme (formation de congères dans les zones d'ombre aérodynamique par exemple) et de plus, les déséquilibres de charges peuvent être accentués sous l'effet de certains facteurs tels que : enlèvement volontaire de la neige, fonte de la neige, regel...

En conséquence, il doit être tenu compte, s'il y a lieu, de ce type de répartition non uniforme et c'est l'objet du cas de charge IV.

Le cas IV est à utiliser pour la justification des éléments dans lesquels l'effet des charges correspondant aux cas I, II et III n'est pas le plus défavorable. Il s'agit, en général, d'éléments de charpentes sujets à des sollicitations alternées ou sensibles aux modifications de la distribution des charges, c'est-à-dire dont les sollicitations sont faibles ou nulles sous répartition uniforme (par exemple : diagonales des fermes,...). La répartition adoptée doit toutefois correspondre à des circonstances plausibles telles que celles mentionnées ci-dessus. En aucune façon, l'utilisation de ce cas ne doit conduire à des répartitions « artificielles » des charges du type « en damier » par exemple.

V. — L'attention est attirée sur le fait que les coefficients μ ne couvrent pas certains phénomènes. Il en est ainsi des effets d'impact dus au glissement de la neige sur des toitures dénivelées et des charges supplémentaires dues à des chutes de pluie concomitantes. Lorsque ces phénomènes, en raison de la forme de la toiture, de sa situation et de son environnement, risquent d'avoir des effets importants, il y a lieu de procéder à une analyse particulière. Notamment, pour les toitures déformables (donc à l'exclusion des toitures en béton), à très faible pente et à étanchéité multicouche, la charge de neige sera déterminée selon les indications données ci-après en A9, pour tenir compte de la rétention des eaux de pluie concomitantes à une chute de neige.

A.1. — Toitures simples à un versant plan



Cas I :



I.1. — Toitures courantes

$0 \leq \beta \leq 30^\circ$	$\mu_1 = 0,8$
$30^\circ < \beta < 60^\circ$	$\mu_1 = 0,8 - 0,8 \left(\frac{\beta - 30}{30} \right)$
$\beta \geq 60^\circ$	$\mu_1 = 0$

I.2. — Toitures avec dispositifs* de retenue

$0 \leq \beta \leq 45^\circ$	$\mu_1 = 0,8$
$45^\circ < \beta < 75^\circ$	$\mu_1 = 0,8 - 0,8 \left(\frac{\beta - 45}{30} \right)$
$\beta \geq 75^\circ$	$\mu_1 = 0$

Cas II : sans objet.

Cas III : • si la toiture est au vent : sans objet,

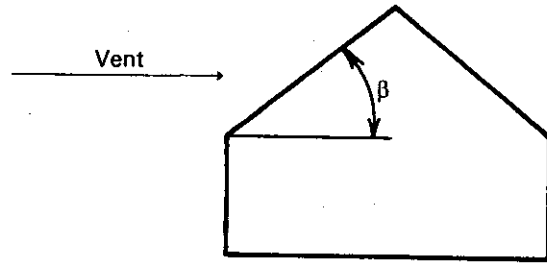
• si la toiture est sous le vent :

— si $\beta \leq 15^\circ$: sans objet,

— si $\beta > 15^\circ$: les valeurs de μ_n sont celles du cas I.

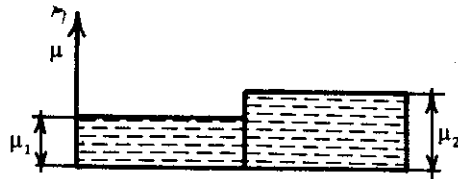
* Il s'agit de dispositifs tels que crochets, barres à neige intéressant l'ensemble de la surface et empêchant ou réduisant le glissement de la neige en fonction de la pente.

A.2. — Toitures simples à deux versants plans (1)



Cas I : les valeurs de μ sont celles du cas I de la toiture type A.1.

Cas II :



II.1. — Toitures courantes

$0 \leq \beta \leq 15^\circ$	$\mu_1 = \mu_2 = 0,8$
$15^\circ < \beta \leq 30^\circ$	$\mu_1 = 0,8 - 0,4 \left(\frac{\beta - 15}{15} \right)$ $\mu_2 = 0,8 + 0,4 \left(\frac{\beta - 15}{15} \right)$
$30^\circ < \beta \leq 60^\circ$	$\mu_1 = 0,4 - 0,4 \left(\frac{\beta - 30}{30} \right)$ $\mu_2 = 1,2 - 1,2 \left(\frac{\beta - 30}{30} \right)$
$\beta > 60^\circ$	$\mu_1 = \mu_2 = 0$

avec les limitations suivantes :
— pour $22,5^\circ < \beta < 35^\circ$ $\mu_2 = 1$.

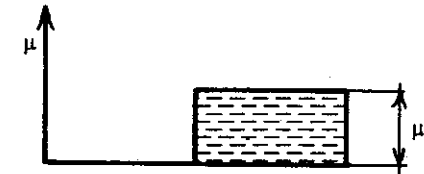
(1) Dans le cas de toitures asymétriques à deux plans, chaque côté de la toiture doit être considéré comme une moitié d'une toiture symétrique correspondante.

II.2. — Toitures avec dispositifs de retenue

$0 \leq \beta \leq 15^\circ$	$\mu_1 = \mu_2 = 0,8$
$15^\circ < \beta \leq 45^\circ$	$\mu_1 = 0,8 - 0,4 \left(\frac{\beta - 15}{30} \right)$ $\mu_2 = 0,8 + 0,4 \left(\frac{\beta - 15}{30} \right)$
$45^\circ < \beta \leq 75^\circ$	$\mu_1 = 0,4 - 0,4 \left(\frac{\beta - 45}{30} \right)$ $\mu_2 = 1,2 - 1,2 \left(\frac{\beta - 45}{30} \right)$
$\beta > 75^\circ$	$\mu_1 = \mu_2 = 0$

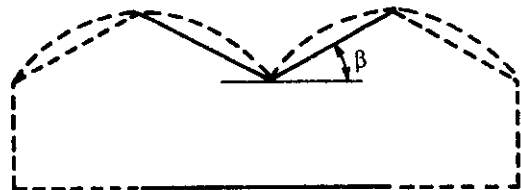
avec les limitations suivantes :
— pour $30^\circ < \beta < 50^\circ$ $\mu_2 = 1$.

Cas III :

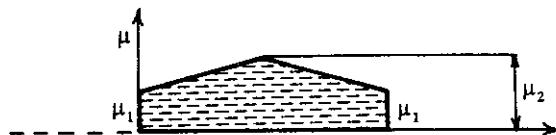


— si $\beta \leq 15^\circ$: sans objet.
— si $\beta > 15^\circ$: les valeurs de μ_2 sont celles du cas II. Les valeurs de μ_1 sont nulles.

A.3. — Nœuds des toits multiples symétriques (1)
(avec pente inférieure à 60°)

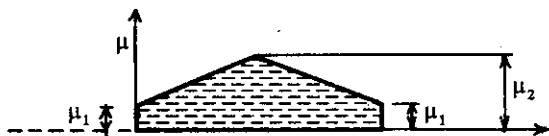


Cas I :



$\beta \leq 30^\circ$	$\mu_1 = \mu_2 = 0,8$
$30^\circ < \beta \leq 60^\circ$	$\mu_1 = 0,8 - 0,8 \left(\frac{\beta - 30}{30} \right)$ $\mu_2 = 0,8 + 0,8 \left(\frac{\beta - 30}{30} \right)$

Cas II :

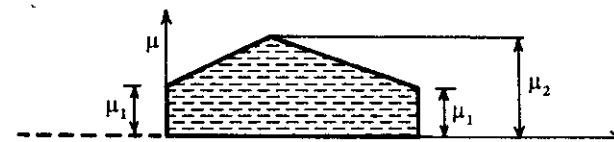
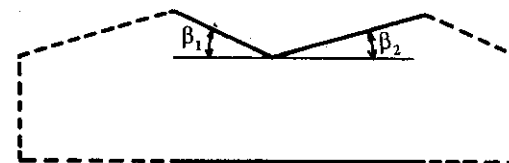


$\beta \leq 15^\circ$	$\mu_1 = \mu_2 = 0,8$
$15^\circ < \beta \leq 30^\circ$	$\mu_1 = 0,8 - 0,4 \left(\frac{\beta - 15}{15} \right)$ $\mu_2 = 0,8 + 0,8 \left(\frac{\beta - 15}{15} \right)$
$30^\circ < \beta \leq 60^\circ$	$\mu_1 = 0,4 - 0,4 \left(\frac{\beta - 30}{30} \right)$ $\mu_2 = 1,6$

Cas III : les valeurs de μ sont celles du cas II.

- (1) — Pour les versants extérieurs, les valeurs de μ sont, s'il y a lieu, celles de μ_1 de la toiture de type A.2. dans les cas I, II et III.
— Pour les nœuds de toits en voûte, les valeurs de μ dans les différents cas peuvent être utilisées le cas échéant.

A.3. bis. — Nœuds des toits multiples dissymétriques
(avec pente inférieure à 60°)

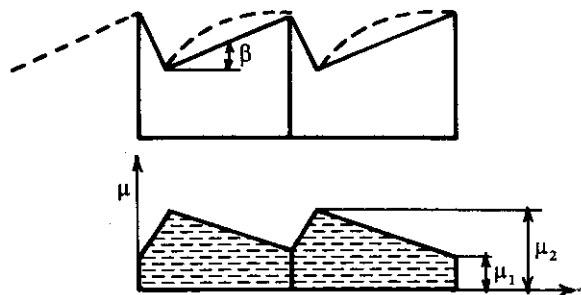


- 1) si β_1 et $\beta_2 \leq 45^\circ$
Les valeurs de μ_1 et μ_2 sont celles de la toiture de type A.3. dans les différents cas avec :

$$\beta = \frac{\beta_1 + \beta_2}{2}$$

- 2) si β_1 ou $\beta_2 > 45^\circ$
Une analyse particulière à partir des phénomènes de base (glissement de la neige, redistribution par le vent...) est à faire pour la détermination des valeurs de μ .

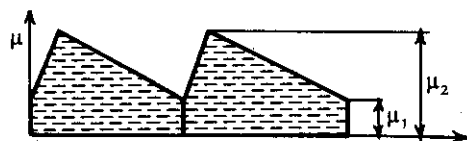
A.4. — Toitures à redans (sheds) (1)



Cas I :

$\beta \leq 30^\circ$	$\mu_1 = \mu_2 = 0,8$
$30^\circ < \beta \leq 60^\circ$	$\mu_1 = 0,8 - 0,8 \left(\frac{\beta - 30}{30} \right)$ $\mu_2 = 0,8 + 0,8 \left(\frac{\beta - 30}{30} \right)$
$\beta > 60^\circ$	$\mu_1 = 0$ $\mu_2 = 1,6$

Cas II :

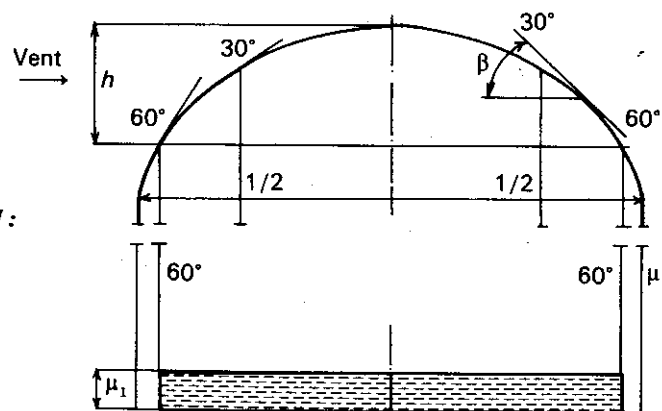


$\beta \leq 15^\circ$	$\mu_1 = \mu_2 = 0,8$
$15^\circ < \beta \leq 30^\circ$	$\mu_1 = 0,8 - 0,4 \left(\frac{\beta - 15}{15} \right)$ $\mu_2 = 0,8 + 0,8 \left(\frac{\beta - 15}{15} \right)$
$30^\circ < \beta \leq 60^\circ$	$\mu_1 = 0,4 - 0,4 \left(\frac{\beta - 30}{30} \right)$ $\mu_2 = 1,6$
$\beta > 60^\circ$	$\mu_1 = 0$ $\mu_2 = 1,6$

Cas III : les valeurs de μ sont celles du cas II.

- (1) — Pour les versants extérieurs, les valeurs de μ sont, s'il y a lieu, celles de μ_1 de la toiture de type A.2. dans les cas I, II et III.
 — Pour les sheds de toits en voûte, les valeurs de μ dans les différents cas peuvent être utilisées le cas échéant.

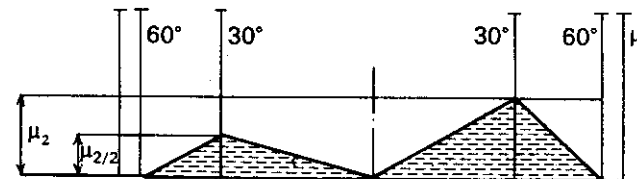
A.5. — Toitures courbes*



Cas I :

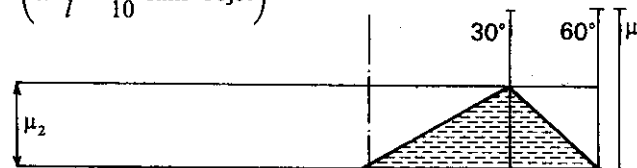
$\mu_1 = 0,8$; $\mu = 0$ pour les zones où $\beta > 60^\circ$

Cas II : (si $\frac{h}{l} < \frac{1}{10}$ sans objet)



$\mu_2 = 0,3 + 10 \frac{h}{l}$ avec limitation $\mu_2 \leq 2$
 $\mu = 0$ pour les zones où $\beta > 60^\circ$

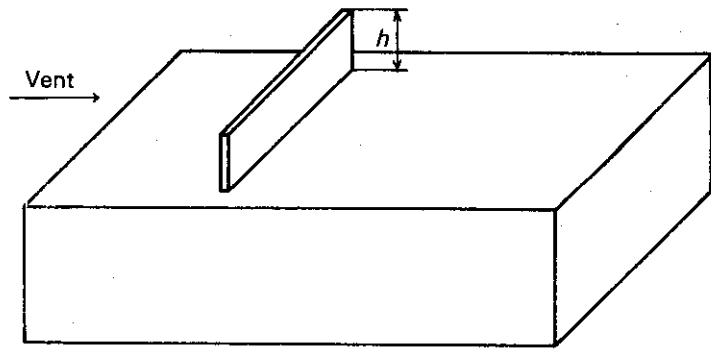
Cas III : (si $\frac{h}{l} < \frac{1}{10}$ sans objet)



$\mu_2 = 0,3 + 10 \frac{h}{l}$ avec limitation $\mu_2 \leq 2$
 $\mu = 0$ pour les zones où $\beta > 60^\circ$

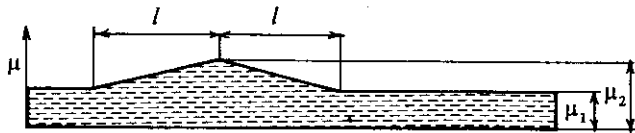
* Il s'agit de toitures courbes cylindriques. Pour les coupôles, il y a lieu d'effectuer des essais particuliers ou de se référer à des études effectuées (cf. « recherches roumaines concernant la surcharge de neige ». Annales de l'I.T.B.T.P., juillet-août 1969. n°s 259-260).

A.6. — Saillies et obstacles locaux



Cas I: sans objet

Cas II:



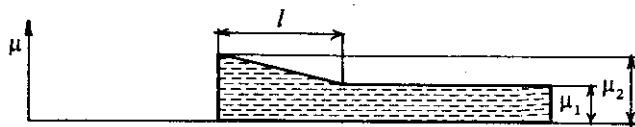
$\mu_2 = \frac{2h}{s_0}$ (h en m; s_0 en kN/m^2); Nota : (le coefficient 2 a la dimension d'un poids volumique)

$\mu_1 = 0,8$
 $l = 2h$

Limitations :

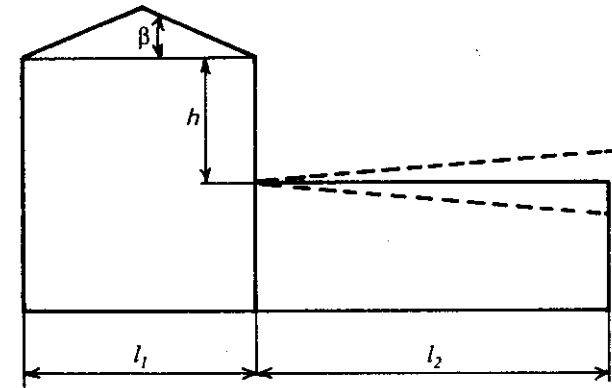
- $0,8 \leq \mu_2 \leq \begin{cases} 2 & \text{pour obstacles locaux} \\ 1,6 & \text{pour acrotères} \end{cases}$
- $3 \text{ m} \leq l \leq 9 \text{ m}$

Cas III :



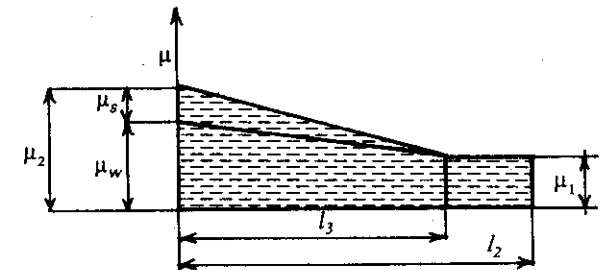
— les valeurs et les limitations de μ_1 et de μ_2 sont celles mentionnées dans le cas II.

A.7. — Toitures à plusieurs niveaux



Cas I: chaque niveau de toiture est à considérer indépendamment de l'autre.

Cas II :



$\mu_1 = 0,8$
 $\mu_2 = \mu_s + \mu_w$

où

μ_s : dû au glissement
 μ_w : dû au vent

$\mu_w = \frac{2h}{s_0}$ (h en m; s_0 en kPa) avec les limitations $0,8 \leq \mu_w \leq 2,8$

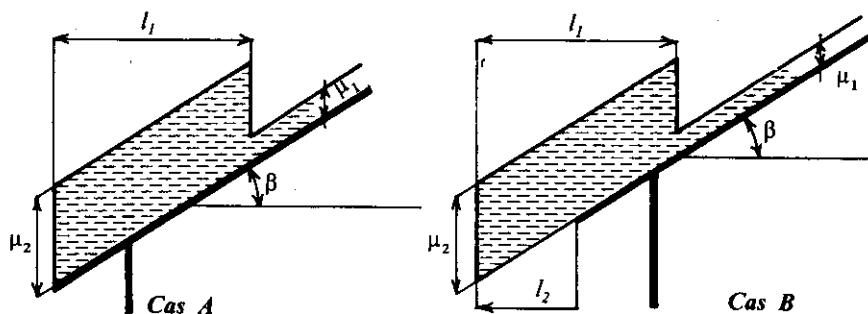
$l_3 = 3 \frac{\mu_w s_0}{2}$ avec la limitation $l_3 \geq 3 \text{ m}$

Si $l_3 > l_2$ l'extrémité de la charge de neige est tronquée à la longueur l_2
si $\beta > 15^\circ$: μ_s est déterminé à partir de la charge additionnelle provenant de la pente adjacente de la toiture supérieure. La charge additionnelle peut atteindre 50 % de la charge totale maximum possible sur cette pente et elle est répartie linéairement comme indiqué sur le croquis ci-dessus
si $\beta \leq 15^\circ$: $\mu_s = 0$

Nota. — Pour les toitures supérieures, les valeurs de μ sont celles des types de toitures A₁ ou A₂.

Cas III : identique au cas II.

A.8. — Bords de toitures



Ce cas particulier de charge doit être explicité dans le marché.

A. — Toitures dans les zones où l'altitude est inférieure à 500 m

Ce cas est à considérer dans les conditions suivantes :

- $\beta > 20^\circ$
- présence d'un obstacle gênant le glissement de la neige (cheneau par ex.)
- μ_1 : les valeurs sont celles du type A.1 (tableau I.1) en fonction de la valeur de β
- $\mu_2 = 1,6$
- $l_1 = 2\mu_1 s_0$ (l_1 en m; s_0 en kPa)
- $l_2 = 0$

Nota. — La longueur l_1 vaut 4 fois l'épaisseur courante de la neige sur le toit calculée avec un poids volumique de 2 kN/m^3 .

B. — Toitures dans les zones où l'altitude est supérieure à 500 m

Ce cas est à considérer pour les toitures ne comportant pas de dispositifs de retenue.

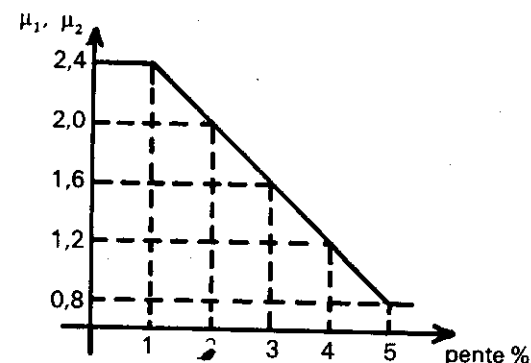
- μ_1 : les valeurs sont celles du type A.1 (tableau I.1) en fonction de la valeur de β
- $\mu_2 = 1,6$
- $l_1 = \mu_1 s_0$ (l_1 en m; s_0 en kN/m^2)
- $l_2 = \frac{l_1}{2}$

Nota. — La longueur l_1 vaut 4 fois l'épaisseur courante de la neige sur le toit calculée avec un poids volumique de 4 kN/m^3 .

A.9. — Toitures déformables à très faible pente avec étanchéité

Dans les cas de charge I et II, les coefficients μ_1 et μ_2 des toitures des types A₁, A₂, A₃ et A₄ sont majorés et prennent les valeurs ci-après, sans toutefois que la charge majorée dépasse :

- $1,3 \text{ kN/m}^2$ si $s_0 < 1,3 \text{ kN/m}^2$
- s_0 si $s_0 > 1,3 \text{ kN/m}^2$



Nota. — Dans l'abaque, les pentes sont mentionnées en %; $5\% \approx 3^\circ$.

ANNEXE III

ÉTABLISSEMENT DE LA CARTE « NEIGE »

I. — LE PHÉNOMÈNE « NEIGE »

I.1. — Formation de la neige

En France, les phénomènes météorologiques à l'origine des précipitations neigeuses et liquides sont de même nature. En hiver, les précipitations liquides qui atteignent le sol sont des précipitations de neige qui a fondu en traversant une couche d'air plus ou moins épaisse de température positive.

Les précipitations se produisent essentiellement :

- lors de passage de « zones perturbées »;
- ou lorsque l'atmosphère est « instable ».

Au sol, la neige s'accumule et forme un « manteau neigeux » qui persiste sur des durées plus ou moins longues. Ce manteau évolue dans le temps en fonction des conditions météorologiques :

- accumulation de la neige de plusieurs chutes successives;
- transport par le vent;
- fonte partielle ou totale;
- tassement;
- etc...

I.2. — La neige en plaine

A nos latitudes, les chutes de neige abondantes se produisent au passage de zones météorologiques perturbées.

En plaine, la neige ne persiste guère plus de quelques jours au sol. Les fortes valeurs de charge de neige ne sont donc pas liées à des accumulations de neige de plusieurs épisodes neigeux successifs mais au passage d'un épisode neigeux remarquable.

I.3. — La neige en montagne

En montagne, les précipitations sont plus abondantes qu'en plaine. Les températures étant plus froides, les précipitations tombent plus fréquemment sous forme de neige et la neige persiste au sol, selon l'altitude et selon les hivers, sur des durées plus ou moins longues. Les fortes charges de neige au sol sont toujours liées à des effets d'accumulation de la neige de plusieurs épisodes neigeux successifs.

II. — ÉTABLISSEMENT DE LA CARTE « NEIGE »

L'établissement de la carte « neige » figurant à l'annexe I du présent fascicule du C.C.T.G., tient compte principalement des données et considérations suivantes :

- données de base constituées par les séries climatologiques des hauteurs maximales annuelles de neige et leur exploitation statistique;
- considération d'une masse volumique forfaitaire de la neige;
- chutes remarquables de neige;
- incidence de l'altitude sur les charges de neige.

II.1. — Les données de base et leur traitement statistique

On dispose, pour environ 80 stations météorologiques françaises, de séries des hauteurs maximales quotidiennes de neige au sol, depuis 1946. Quelques séries sont également disponibles sur la période 1921-1945. En station, les mesures sont effectuées dans une zone dégagée. Elles sont représentatives de l'épaisseur moyenne du manteau neigeux au sol au voisinage de la station.

Pour chaque station, on a ajusté sur la série des valeurs maximales de l'épaisseur de neige de chaque hiver une loi des valeurs extrêmes de Gumbel. Pour les stations du Sud et de l'Ouest de la France, on a tenu compte de la présence d'hiver entier sans neige, en ajustant une loi produit :

- d'une loi binomiale sur l'occurrence d'hiver sans neige;
- d'une loi des valeurs extrêmes de Gumbel sur les seules valeurs positives de la série.

Pour chaque station, on a estimé les épaisseurs de neige au sol de durée moyenne de retour 50 ans.

L'exploitation de ces résultats permet de distinguer, en dehors des zones de montagne, différentes régions climatiques :

- une région Ouest et Sud-Ouest limitée vers le Nord et l'Est sensiblement par la vallée de la Loire avec des chutes de neige relativement faibles;
- au Nord et Nord-Ouest, une région soumise aux perturbations neigeuses d'hiver venant des secteurs Nord-Ouest à Nord-Est et dont les effets sont assez sensibles;
- dans l'Est et le Centre, une région où le climat semi-continental plus froid conduit à des chutes de neige beaucoup plus fréquentes et par conséquent à un risque d'accumulation d'épisodes neigeux successifs;
- une région méditerranéenne caractérisée par des pluies hivernales très importantes et intenses provoquées par des masses d'air subtropicales très humides soulevées par les reliefs ainsi que par les pellicules d'air froid canalisées par les vallées du Rhône et de l'Aude.

II.2. — Masse volumique de la neige

La masse volumique de la neige est très variable et difficile à apprécier. Elle est essentiellement fonction de la température de l'air au moment de la chute et de l'âge de la neige (effet de tassement).

On ne dispose pas de relevés réguliers de la masse volumique de la neige au sol. Les quelques valeurs recueillies montrent que la masse volumique de la neige fraîchement tombée varie entre 80 kg/m³ et plus de 300 kg/m³. Les règles Neige-Vent du Document Technique Unifié avaient adopté la valeur de 150 kg/m³. En l'absence d'informations complémentaires suffisantes sur ce point, la valeur de 150 kg/m³ adoptée dans les règles N.V.65 et qui semble raisonnable en plaine au vu des quelques données dont on dispose, a été maintenue.

II.3. — Les chutes remarquables de neige

L'exploitation statistique permet de distinguer des régions climatiques mais elle ne rend pas compte de l'intensité d'un certain nombre de chutes remarquables de neige.

Les épisodes neigeux remarquables retenus sont ceux pour lesquels l'épaisseur maximale de neige mesurée au sol a dépassé 30 cm dans au moins une station météorologique. Ces épisodes neigeux peuvent s'expliquer par la conjonction de plusieurs phénomènes météorologiques et par des conditions topographiques particulières.

De 1949 à 1981, il a été ainsi relevé une trentaine de chutes avec une fréquence particulièrement élevée dans la région méditerranéenne.

Certaines correspondent à des épaisseurs de neige très importantes :

- Perpignan : 85 cm le 6 février 1954;
- Saint-Raphaël : 60 cm le 12 février 1956;
- Bordeaux : 50 cm en février 1956;
- Montélimar : 60 cm le 30 décembre 1970

A noter également :

- Trappes : 55 cm en février 1946.

Ces valeurs sont très nettement supérieures à celles correspondant à une période de retour de 50 ans (25 à 45 cm) ou même de 100 ans.

Il n'existe pas d'analyse de synthèse de l'ensemble de ces phénomènes et encore moins d'études statistiques sur leur durée de retour. Néanmoins, les chutes constatées sont relativement nombreuses et elles doivent pouvoir être couvertes par les charges forfaitaires réglementaires.

II.4. — La neige en montagne

En montagne, les charges de neige sont très variables géographiquement. L'incidence de l'altitude est très complexe.

En dehors des effets de la température et de l'accroissement des précipitations mentionnées en I.3, de très nombreux facteurs interviennent : mode d'accumulation

de la neige, évolution hivernale du manteau neigeux, influence des vents locaux, effets de l'insolation (ubac et adret) de la position du site par rapport aux flux perturbés amenant les précipitations neigeuses...

Il n'existe que très peu de séries climatologiques longues et fiables d'épaisseur de neige au sol permettant d'effectuer une étude analogue à celle réalisée pour la zone plaine.

Dans ces conditions, seules des comparaisons entre les charges des règles N.V.65 et les valeurs maximales constatées dans certaines stations, ou avec les valeurs résultant des règles des pays européens voisins ont pu être effectuées. Ces comparaisons ne remettent pas sensiblement en cause les valeurs des règles N.V.65.

RAPPORT DE PRÉSENTATION

Par décision en date du 19 avril 1983, considérant qu'il y avait lieu de reprendre la rédaction du D.T.U. N.V. 65 « Règles définissant les effets de la neige et du vent sur les constructions » rendu obligatoire en tant que fascicule du Cahier des Clauses Techniques Générales par le décret n° 77-648 du 22 juin 1977 ainsi que des dispositions relatives aux actions du vent sur les ponts-routes du fascicule 61 - titre II du Cahier des Prescriptions Communes approuvé par arrêté du 28 décembre 1971, a été constitué par le Président du Groupe Permanent d'Étude des Marchés de Travaux (G.P.E.M.-T.), un groupe de travail chargé de la rédaction du fascicule 61 - titre III - section II « Actions climatiques — Actions de la neige et du vent ».

Le groupe de travail comprenait des représentants :

- des Ministères de l'Économie, des Finances et du Budget, de l'Intérieur et de la Décentralisation, des Transports, de la Défense, de l'Agriculture, de l'Éducation Nationale, de l'Urbanisme et du Logement, du Temps Libre, de la Jeunesse et des Sports, des P.T.T., et des Secrétariats d'État à la Santé, à la Mer;
- de l'Association Française de Normalisation (A.F.N.O.R.);
- du Service d'Études Techniques des Routes et Autoroutes (S.E.T.R.A.), du Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (C.S.T.B.) et de la Météorologie Nationale;
- de la Fédération Nationale du Bâtiment (F.N.B.) et de la Fédération Nationale des Travaux Publics (F.N.T.P.);
- de l'Union Technique Interprofessionnelle du Bâtiment et des Travaux Publics (U.T.I.) et du Syndicat National du Béton Armé et des Techniques Industrialisées (S.N.B.A.T.I.);
- du Syndicat de la Construction Métallique;
- des sociétés nationales : Société Nationale des Chemins de Fer Français (S.N.C.F.), Électricité de France, Aéroport de Paris;
- de la Chambre Syndicale des Sociétés d'Études et de Conseils (S.Y.N.T.E.C.), de la Chambre des Ingénieurs-Conseil de France (C.I.C.F.), de l'Union Nationale des Syndicats Français d'Architectes (U.N.S.F.A.);
- du Comité Professionnel de la Prévention et du Contrôle Technique (C.O.P.R.E.C.);
- du Centre Technique Industriel de la Construction Métallique (C.T.I.C.M.) et du Centre Expérimental de Recherches et d'Études du Bâtiment et des Travaux Publics (C.E.B.T.P.).

I. — *CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES ET OBJECTIFS*

La première réglementation moderne dans ce domaine est apparue en 1946 avec l'élaboration des règles dites N.V. 46 relatives à l'action de la neige et du vent sur les constructions. Ces règles étaient basées sur les données de l'époque.

Bien que n'ayant pas conduit à des mécomptes, ces règles firent l'objet en 1965 d'une révision ayant pour objectif, selon M. Esquillan, Président de la Commission des Règles Neige et Vent 1965, de faciliter l'utilisation des Règles et d'en étendre le champ, en tenant largement compte de l'évolution des idées ainsi que des progrès réalisés dans l'étude des structures et en utilisant des connaissances récemment acquises. Parmi les principes à la base de la réglementation de 1965, il faut noter le recours partiel à des critères de sécurité semi-probabilistes avec les notions de surcharge normale et de surcharge extrême.

Les mêmes considérations générales peuvent être évoquées pour justifier la révision entreprise.

Il en est ainsi évidemment de la prise en compte des progrès accomplis et notamment :

- de la mise à disposition de données statistiques météorologiques plus nombreuses mais également plus fiables et plus faciles à interpréter correctement. Ces données sont indispensables pour déterminer les valeurs représentatives d'actions résultant de phénomènes de nature aléatoire;
- du développement des études et recherches sur le vent marquées en particulier par la mise au point d'un modèle mathématique donnant une bonne approche « globale » du phénomène physique;
- du développement des souffleries à couche limite permettant de simuler le vent naturel avec sa turbulence.

En dehors de l'utilisation de ces connaissances nouvelles, deux objectifs, poursuivis à travers la révision, paraissent devoir être soulignés :

- la cohérence d'une réglementation basée, en fonction de l'évolution des idées en matière de sécurité des ouvrages, sur les méthodes semi-probabilistes et la théorie des états-limites décrites dans les Directives Communes de 1979. La révision des règlements de calcul des structures (Béton Armé aux États-Limites — B.A.E.L. —, Béton Précontraint aux États-Limites — B.P.E.L. —, Conception et Calcul des Constructions en Acier — C.C.C.A. —), étant pratiquement achevée, il est opportun d'effectuer celle concernant la définition des actions. En particulier, les actions de la neige et du vent sont parmi les plus importantes pour les bâtiments;
- la coopération internationale en matière de réglementation. Il est très souhaitable qu'une certaine harmonisation existe entre les différents règlements nationaux. Il y a donc lieu, dans cette optique, de tenir compte d'une façon aussi large que possible de textes tels que les recommandations du Comité Européen de la Construction Métallique (C.E.C.M.) sur « l'action du vent sur les constructions », et la norme I.S.O./D IS 4335 « Bases de calcul des constructions. Détermination de la charge de neige sur les toitures ».

La suite du présent rapport ne concerne que le règlement « neige » le règlement « vent » ne devant être présenté qu'à une date ultérieure.

II. — DÉROULEMENT DES TRAVAUX

Malgré toutes les études effectuées, un certain nombre de points présente des difficultés dans la traduction réglementaire des phénomènes et de leurs effets. Ces difficultés sont liées à la complexité des phénomènes climatiques et aux nombreux facteurs susceptibles d'intervenir dans l'interaction entre le phénomène et la construction.

Pour la neige, au niveau du phénomène, les difficultés se situent :

- d'une part dans une certaine méconnaissance de la densité, ce qui introduit une incertitude non négligeable sur la valeur des charges de neige calculées à partir de hauteurs constatées;
- d'autre part dans l'extrême variabilité du phénomène de la neige en montagne et dans la difficulté de rendre compte des chutes de neige exceptionnelles telles que celles de Perpignan en 1954 et de Trappes en 1946.

Au niveau de l'interaction neige-construction, c'est essentiellement le problème de la répartition de la neige sur les toitures et par voie de conséquence de la détermination des cas de charges significatifs qui est délicat.

Dans ces conditions, l'élaboration du projet de texte a été faite par un groupe de travail restreint composé de spécialistes de l'Administration et de la Profession.

Le souci de ce groupe a été de tenir compte dans une assez large mesure des textes et documents existants (règlements, résultats d'études ou de recherches...) mais surtout d'aboutir à un texte à la fois précis et pratique en vue de faciliter son application dans les projeteurs.

Sur un certain nombre de points difficiles tels que le phénomène de la neige en montagne, la définition des cas de charge, la liste des types de toitures à traiter, ... ce groupe a procédé à la consultation de praticiens pour mieux connaître les problèmes réels posés par l'application de la réglementation antérieure.

Enfin un certain nombre de comparaisons ont été effectuées avec des règlements étrangers et N.V. 65 pour situer le niveau des règles élaborées et leurs conséquences sur le dimensionnement des constructions.

Deux séances du groupe plénier, les 2 et 30 septembre 1983 ont été consacrées à l'examen du projet.

Le projet, modifié pour tenir compte des observations faites a ainsi été présenté et soumis à l'examen du Groupe Permanent d'Étude des Marchés de Travaux.

III. — LE PROJET DE RÈGLEMENT « NEIGE »

Les documents présentés comprennent le fascicule proprement dit et trois annexes :

- l'annexe I qui définit les différentes régions est une annexe au texte. Elle a donc un caractère contractuel;
- l'annexe II qui traite des coefficients de forme est une annexe au texte. Elle a donc un caractère contractuel également;
- l'annexe III qui traite de l'établissement de la carte « neige » est une annexe aux commentaires.

Les principes de base de la nouvelle réglementation sont très sensiblement ceux de N.V. 65 et le niveau des actions de la neige est, globalement, pratiquement le même.

Les points importants et les principales innovations du projet de règlement sont commentés ci-après :

III.1. — La carte « neige » (article 3 et annexes I et III).

Le principe du découpage en régions, d'une loi de charges fonction de l'altitude pour les zones d'altitude supérieure à 200 m, est conservé.

Les principales considérations qui ont guidé l'élaboration de la carte sont :

- un souci d'homogénéité au niveau des régions climatiques, certaines particularités de la carte de N.V. 65 ne paraissent pas justifiées. Les régions climatiques ont été définies, en dehors des zones de montagne, à partir de l'exploitation statistique des séries climatologiques des hauteurs maximales annuelles de neige. Cette exploitation permet, en outre, de calculer les hauteurs de neige pour une période de retour de 50 ans;
- la prise en compte d'une masse volumique égale à 150 kg/m^3 , identique à celle de N.V. 65;
- le souci de situer globalement les charges de neige au niveau de celles de N.V. 65, ces dernières règles ayant donné dans l'ensemble satisfaction tout en tenant compte de données réelles importantes :
 - la variabilité des hauteurs de neige en montagne,
 - l'existence de chutes remarquables de neige, relativement nombreuses.

Prise en compte des chutes remarquables

Les épisodes neigeux remarquables retenus sont ceux pour lesquels l'épaisseur maximale de neige mesurée au sol a dépassé 30 cm dans au moins une station météorologique.

La prise en compte de ces chutes (une trentaine de 1949 à 1981) pose un problème délicat. En effet, il n'est pas possible de conserver le coefficient de sécurité $\gamma = 1,5$ classique, compte de l'écart parfois important entre les valeurs constatées et les valeurs statistiques pour une période de retour de 50 ans. En règle générale, ces chutes remarquables sont « couvertes » par un coefficient réduit, mais au moins égal à 1,1 (sauf deux cas concernant deux chutes très exceptionnelles à Bordeaux (1956) et dans la vallée du Rhône (1970)).

Modifications et innovations par rapport à N.V. 65

- les limites des régions qui se correspondent (A et I, B et II, C et III, D et III majorée) ont été sensiblement modifiées en fonction du régime climatique. La modification principale porte sur la région méditerranéenne caractérisée par des pluies hivernales très importantes et intenses et par une fréquence élevée de chutes remarquables de neige et qui a été classée en région C. A noter que les règles N.V. 65 laissaient pour cette zone une option de classement en région II ou III. En définitive, le nombre des départements « majorés » est assez voisin de celui des départements « minorés »;

- les lois de variation des charges pour les zones dont l'altitude est supérieure à 200 m donnent des valeurs « plancher ». Une fourchette de majoration en principe limitée à 50 % est prévue pour tenir compte des conditions locales.

III.2. — Coefficients de forme μ (articles 4 et 5 et annexe II)

Cette partie, qui traduit l'interaction phénomène-construction, a été largement développée et précisée par rapport à N.V. 65. Elle tient compte notamment des travaux de I.S.O.

La valeur de base du coefficient μ est égale à 0,8 (cas d'une toiture plate avec vent faible). Cette valeur est conforme à la norme I.S.O. et à divers règlements étrangers. Dans N.V. 65, cette valeur est égale à 1.

Types de toitures

La liste des toitures courantes traitées dans l'annexe II est très complète. Elle comporte même, à la demande des praticiens, le cas des bords de toiture, particulièrement important pour les zones de montagne.

Autres toitures ou éléments d'une construction

La prise en compte éventuelle des charges de neige doit se faire selon les principes définis et illustrés pour les toitures courantes moyennant toute adaptation utile et recours, le cas échéant, à des essais particuliers.

Cas de charge

Les différents cas de charge à considérer ont été définis d'une façon très claire et précise, ce qui constitue un progrès par rapport à la réglementation antérieure et à la norme I.S.O. Ils fixent la répartition des charges de neige sur un type de toiture donné.

Trois cas de charge sont liés à l'effet du vent sur la répartition :

- cas I : vent faible,
- cas II : vent modéré (à partir de 6 m/s environ),
- cas III : vent fort (à partir de 20 m/s environ).

Le cas de charge IV est surtout lié aux déséquilibres de charge locaux.

Le cas II est celui traité essentiellement par la norme I.S.O. Les cas I et III sont ceux utilisés notamment par les règlements canadien et américain.

Compatibilité des actions de la neige et du vent

Cette compatibilité qui influe sur les combinaisons de charges à considérer a été également précisée sans ambiguïté à partir des cas de charge, les règles étant différentes suivant que l'altitude du lieu considéré est supérieure ou inférieure à 500 m.

IV. — MISE EN APPLICATION - CONCLUSIONS

Un certain nombre de tests ont été effectués à la fois pour situer le niveau des charges de neige et pour vérifier l'applicabilité des règles proposées.

Ces tests ont montré d'une part, que la correspondance des niveaux de charges de neige entre anciennes et nouvelles régions (II et B par exemple) était très satisfaisante, d'autre part que l'application des règles ne devrait pas soulever de difficultés particulières pour les projeteurs.

Certaines comparaisons ont également été effectuées avec les règlements canadien et américain. A charge de neige égale sur le sol, la concordance pour les charges de neige sur des types de toitures très différenciés est bonne, les écarts étant le plus souvent inférieurs à 10 %. Enfin, il est à noter que la carte des charges de neige proposée est relativement nuancée, les discontinuités entre régions (0,10 kN/m²) étant assez faibles.

En résumé, il apparaît que la mise en application des règles proposées qui doit se faire en utilisant les règlements de calculs cohérents avec les prescriptions des Directives Communes de 1979, ne doit pas entraîner de modification sensible dans le dimensionnement des constructions.

COMPOSITION DU GROUPE DE TRAVAIL CHARGÉ DE LA RÉDACTION DU FASCICULE 61

- TITRE III — SECTION II -

M. LE FRANC, *Président*

I.G.P.C.
Conseil Général des Ponts et Chaussées

M. TUTENUIT

I.G.P.C.
Chargé de mission à la Mission Spécialisée
d'Inspection Générale « Bâtiment »

M. GRATTESAT

I.G.P.C.
Mission spécialisée d'Inspection Générale
« Ouvrages d'art »

M. BOILEAU

I.C.P.C.
Secrétaire de la Section « Techniques du
Génie Civil et du Bâtiment »
Conseil Général des Ponts et Chaussées

M. BRUCHER

I.P.C.
Conseiller Technique
Commission Centrale des Marchés
Ministère de l'Économie, des Finances et du
Budget

M. SERCOUR

I.P.C.
Chef du Service Technique
Direction Générale des Collectivités Locales
Ministère de l'Intérieur et de la Décentralisa-
tion

M. WEBER

I.C.P.C.
Service Technique des Bases Aériennes
Ministère des Transports

M. RONEZ, *Lieutenant-Colonel*

Ingénieur E.N.P.C.
Chef du Groupe Génie Civil
Direction Centrale du Génie
Ministère de la Défense

M. LOURDIN

Ingénieur du Génie Rural, des Eaux et des
Forêts
Chef du Bureau des Bâtiments de l'Exploita-
tion Agricole
Direction de l'Aménagement
Ministère de l'Agriculture

M. PEYLET

Ingénieur des Ponts et Chaussées
Chef de la Division des Études
Direction des Équipements et des Construc-
tions
Ministère de l'Éducation Nationale

M. POUPLLOT

I.D.T.P.E.
Chargé du Bureau de la Réglementation
Direction de la Construction
Ministère de l'Urbanisme et du Logement

M. LASSIME

I.D.T.P.E.
Adjoint au Chef du Département
Technique et Opérationnel
Service de l'Équipement
Ministère du Temps Libre, de la Jeunesse et
des Sports

M. MERCIER

Ingénieur
Service de l'Énergie, des Bâtiments et des
Matériels de Transport
Direction Générale des Télécommunications
Ministère des P.T.T.

M. BASSET

I.C.P.C.
Chef du Service des Constructions et de
l'Équipement
Direction des Hôpitaux
Secrétariat d'État à la Santé

M. NEVEU
I.P.C.
Chargé de la Division Fonctionnelle
Service Technique Central des Ports et de la
Navigation Maritimes
Secrétariat d'État à la Mer

M. BRIGNON
I.C.P.C.
Département des Ouvrages d'Art
Service d'Études Techniques des Routes et
Autoroutes

M. RAOUL, *Rapporteur*
I.T.P.E.
Département des Ouvrages d'Art
Service d'Études Techniques des Routes et
Autoroutes

M. MATHEZ
Chef du Service « Sécurité au feu et stabilité
des structures »
Centre Scientifique et Technique du Bâti-
ment

M. BIETRY, *Rapporteur*
I.C.P.C.
Centre Scientifique et Technique du Bâti-
ment

M. BEDEL
Service Météorologique Métropolitain
Division de la Climatologie

M. PAIRIN
Direction de la Météorologie Nationale

Mme LUSCHEVICI
Ingénieur
Union Technique Interprofessionnelle du
Bâtiment et des Travaux Publics

M. CHEYREZY
Ingénieur en Chef
Société Campenon Bernard

M. MATHIVAT
Syndicat National du Béton Armé et des
Techniques Industrialisées

M. POUSSET
Directeur du bureau de Normalisation de la
Construction Métallique
Centre Technique Industriel de la Construc-
tion Métallique

Mlle AUCLAIR
Centre Technique Industriel de la Construc-
tion Métallique

M. CRUCHET
Chef de la Division Bâtiment et T.P.
Association Française de Normalisation

M. HUBINET
Département Topographie, Exécution, Géo-
logie, Géotechnique
Direction de l'Équipement
Électricité de France

M. BORDERIE
Chef de la Division des Grands Ouvrages en
Béton et Béton Précontraint
Direction de l'Équipement
S.N.C.F.

M. GRIOD
I.D.T.P.E.
Direction des Projets et de la Coopération
Technique
Aéroport de Paris

M. ASANCHEYEV
O.T.H. Spécialistes

M. MAITRE
S.O.C.O.T.E.C.

M. MAYERE
Bureau Veritas

M. LACAVER

M. TARRADE

M. WIANECKI
Chef de la Division Aérodynamique du
Bâtiment et des Ouvrages d'Art
Centre Expérimental de Recherches et
d'Études du Bâtiment et des T.P.

M. CZITROM
Commissariat à la Prévention des Risques
Naturels Majeurs

M. MICHOTEY, *Secrétaire*
Département Ouvrages d'Art
S.E.T.R.A.

Renseignements sur la Commission Centrale des Marchés et sur le G.P.E.M./Travaux

Les brochures de la série « Marchés Publics » établies par la Commission Centrale des Marchés, notamment les documents techniques des groupes permanents d'étude des marchés (G.P.E.M.) (1) sont en vente à la :

DIRECTION DES JOURNAUX OFFICIELS
26, rue Desaix, 75727 Paris Cedex 15

(1) Sauf cas exceptionnels où ces brochures sont publiées par l'Imprimerie Nationale, la Documentation Française ou un éditeur privé.

Le « Répertoire de documents et adresses utiles aux acheteurs et fournisseurs publics » est un document capital pour toute personne concernée par les achats publics.

Ce texte établi par le Secrétariat Général de la Commission Centrale des Marchés répertorié, entre autres, les documents techniques établis par les groupes permanents d'étude des marchés (G.P.E.M.).

Il est remis à jour chaque année dans le numéro d'octobre de Marchés Publics, la Revue de l'Achat Public en vente à la Documentation française (D.F.).

On trouve dans le Répertoire évoqué ci-dessus :

— la liste des fascicules du C.C.T.G.-Travaux et des fascicules complémentaires (anciens C.P.C. etc.);

— les coordonnées du président et du secrétaire du G.P.E.M./Travaux (G.P.E.M./T).

Une synthèse détaillée des travaux techniques de la Commission Centrale des Marchés (effectués principalement par les dix G.P.E.M., et par le G.C.C.Q.) fait l'objet du document « Marchés publics de fournitures et services courants — Guide technique et documentaire par A. JONDET » (Mod. n° 10076 - Juin 1981) — Prix : 150 F — aux éditions Berger-Levrault, Département des fournitures de gestion, 18, rue des Glacis, 54000 Nancy.