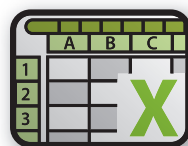


Actions de la neige sur les bâtiments



D'après l'Eurocode 1

> Calcul des charges de neige
sur les toitures



Feuilles de calcul
à télécharger

Guide Eurocode

D'après la norme NF EN 1991-1-3: 2004
(Eurocode 1, partie 1-3)



ACTIONS DE LA NEIGE SUR LES BÂTIMENTS

Calcul des charges de neige sur les toitures

Directeur de collection : Ménad CHENAF (CSTB)

Auteurs : Ménad CHENAF (CSTB)

Erwann BELLOIR (CSTB)

Céline FLORENCE (CSTB)

Avertissement

Le présent guide ne se substitue en aucun cas aux textes de références qu'ils soient réglementaires, normatifs ou codificatifs.

Le CSTB décline toute responsabilité quant aux conséquences directes ou indirectes de toute nature qui pourraient résulter de toute interprétation erronée du contenu du présent guide.

Feuilles de calcul



Vous pouvez télécharger gratuitement les feuilles de calcul développées sous Excel[®] sur le site : <http://e-cahiers.cstb.fr/>
Rubrique téléchargement, puis Eurocodes.

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 1^{er} juillet 1992 – art. L 122-4 et L 122-5 et Code Pénal art. 425).

© CSTB juillet 2011

ISBN 978-2-86891-447-7

AVANT-PROPOS

Les autorités publiques ont confié au CSTB l'organisation et la gestion d'un programme d'accompagnement de la mise en œuvre de la directive « produits de construction » (Directive 89/106 du 21 décembre 1988). Ce programme d'accompagnement, appelé « Plan Europe » comporte plusieurs volets, tous concourant à l'intégration des textes techniques européens du domaine de la construction dans les usages français.

Le Plan Europe a été dirigé et organisé par le CSTB, en partenariat avec les acteurs du bâtiment, partenariat formalisé par une convention en date du 1^{er} juin 2004. Les partenaires concernés sont :

- le ministère de l'Équipement, des Transports, de l'Aménagement du Territoire, du Tourisme et de la Mer ;
- le Secrétariat d'État au Logement ;
- la Fédération Française du Bâtiment (FFB) ;
- la Confédération de l'Artisanat et des Petites Entreprises du Bâtiment (CAPEB) ;
- l'Union Sociale pour l'Habitat (USH) ;
- la Fédération française des Promoteurs Constructeurs de France (FPC France) ;
- la Confédération des Organismes indépendants tierce partie de Prévention, de Contrôle et d'Inspection (COPREC) ;
- l'Union Nationale des Syndicats Français d'Architectes (UNSFA) ;
- la Fédération professionnelle de l'ingénierie (SYNTEC-Ingénierie) ;
- la Chambre de l'Ingénierie et du Conseil de France (CICF) ;
- l'Association Française de Normalisation (AFNOR) ;
- le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB).

L'un des volets du Plan Europe est dédié spécifiquement aux Eurocodes. Il vise à procurer aux acteurs de la construction, pour les ouvrages courants, des outils leur permettant d'appliquer les principes et méthodes de dimensionnement proposées dans ces normes. Sont abordés à ce titre tous les matériaux habituels de structure : acier, béton, bois et maçonnerie vis-à-vis des actions normales, climatiques (vent, neige) ou accidentelles (feu, séisme).

Ce guide attire l'attention de l'utilisateur sur le domaine d'application couvert, forcément restreint par rapport à celui de l'Eurocode en question. Le choix délibéré a été de traiter les cas les plus couramment rencontrés. Cette restriction s'accompagnant d'une simplification de traitement.

Enfin, il est indispensable de souligner que les méthodes proposées dans ce guide sont destinées à réaliser des calculs de structure, et que leur utilisation suppose la connaissance des principes généraux de résistance des matériaux et de la mécanique des structures. Cette connaissance est indispensable pour effectuer les choix judicieux qui incombent au calculateur et apprécier la pertinence des résultats obtenus dans le contexte particulier de l'ouvrage qu'il dimensionne.

SOMMAIRE

| | | |
|-----|--|----|
| 1. | OBJET | 3 |
| 2. | DOMAINE D'APPLICATION | 5 |
| 3. | COMBINAISONS D'ACTIONS | 7 |
| 3.1 | Généralités (cf. EN 1991-1-3 § 2 [(1)]) | 7 |
| 3.2 | États Limites Ultimes (ELU STR/EQU)..... | 7 |
| 3.3 | États Limites de Service (ELS) | 10 |
| 3.4 | Récapitulatif..... | 11 |
| 4. | ÉVALUATION DE LA CHARGE DE NEIGE EN TOITURE (cf. EN 1991-1-3 § 5.1 et 5.2)..... | 13 |
| 4.1 | Facteurs influençant la charge de neige sur les toitures | 13 |
| 4.2 | Dispositions de la charge de neige et situations de projets | 14 |
| 5. | COEFFICIENT DE FORME DE TOITURE μ ET EXEMPLES D'APPLICATION | 19 |
| 5.1 | Toitures à un seul versant : (cf. § 5.3.2 de l'EN 1991-1-3) | 19 |
| 5.2 | Toitures à deux versants | 21 |
| 5.3 | Toitures à versants multiples | 28 |
| 5.4 | Toitures cylindriques | 37 |
| 5.5 | Toitures adossées à des constructions plus élevées ou très proches d'elles..... | 45 |
| 5.6 | Accumulation au droit des saillies et des obstacles | 55 |
| 5.7 | Neige suspendue en débord de toiture | 58 |
| 5.8 | Charges de neige sur les barrières à neige ou obstacles autres | 61 |
| 6. | BIBLIOGRAPHIE & RÉFÉRENCES..... | 63 |
| 7. | GUIDE D'UTILISATION DU CLASSEUR EXCEL | 65 |
| 7.1 | Généralités | 65 |
| 7.2 | Saisie des caractéristiques générales du projet | 65 |
| 7.3 | Saisie des caractéristiques de la toiture | 69 |
| 7.4 | Modification du niveau de sécurité du classeur EXCEL | 75 |

1. OBJET

Le présent Guide concerne l'évaluation des charges dues à la neige sur les toitures des bâtiments. Il s'inscrit dans le programme d'accompagnement de la Directive Produits de Construction (DPC) et a pour objectif de faciliter l'application de la norme **NF EN 1991-1-3** d'avril 2004 [1] et de son Annexe Nationale française **NF EN 1991-1-3/NA** de mai 2007 [2].

Le présent guide s'est fixé comme principal objectif de permettre à l'utilisateur de calculer les charges de neige dans le domaine d'emploi spécifié, sans avoir recours à d'autres documents (d'où le rappel sur la norme **NF EN 1990** [3]), et d'identifier immédiatement le cas étudié pour une utilisation plus rapide, avec des exemples d'applications pour chaque cas particulier.

Le présent Guide se compose :

- d'une partie explicative reprenant les prescriptions de la norme pour ce qui concerne les divers cas de figures relevant du domaine d'application ;
- d'exemples d'application permettant d'illustrer l'application des prescriptions de la norme ;
- d'un classeur de calcul Excel® (téléchargement gratuit sur <http://e-cahiers.cstb.fr>) programmé pour donner directement les charges de neige selon les zones de France et le cas de figure souhaité.

Sur un plan pratique, la principale difficulté vient de ce que les charges de neige ne peuvent pas être évaluées à partir des seules données de hauteur d'enneigement. En effet, la neige est une forme de précipitation constituée de glace cristallisée et agglomérée en flocons pouvant être ramifiés de multiples façons. Les flocons peuvent avoir une structure ouverte et légère ou bien un aspect plus compact d'où une grande variation de la densité. Il en résulte des incertitudes quant à l'estimation des charges. Cette évaluation est d'autant plus difficile que cette densité est influencée par d'autres paramètres comme le vent, la rétention d'eau, le tassement, etc. La neige est donc un matériau dont les caractéristiques sont très variables, et le calcul de la charge de neige d'après l'**EN 1991-1-3** [4] tient compte du fait que la neige pourra être distribuée de nombreuses manières différentes sur les toitures.