

# Bacs acier pour planchers collaborants



D'après l'Eurocode 4

> Dimensionnement en phase coulage du béton

# Guide Eurocode

D'après la norme NF EN 1994-1-1: 2005  
(Eurocode 4, partie 1)



## BACS ACIER POUR PLANCHERS COLLABORANTS

### Dimensionnement en phase coulage du béton

Directeur de collection : Ménad CHENAF (CSTB)

Auteur : Léopold SOKOL (SNPPA)

Acteur public indépendant, au service de l'innovation dans le bâtiment, le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB) exerce quatre activités clés - recherche, expertise, évaluation, diffusion des connaissances - qui lui permettent de répondre aux objectifs du développement durable pour les produits de construction, les bâtiments et leur intégration dans les quartiers et les villes. Le CSTB contribue de manière essentielle à la qualité et à la sécurité de la construction durable grâce aux compétences de ses 850 collaborateurs, de ses filiales et de ses réseaux de partenaires nationaux, européens et internationaux.

### **Avertissement**

Le présent guide ne se substitue en aucun cas aux textes de référence 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.

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 août 2011

ISBN 978-2-86891-499-6

## **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<sup>er</sup> 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) ;
- le Comité professionnel de la Prévention et du Contrôle technique dans la Construction (COPREC) ;
- l'Union Nationale des Syndicats Français d'Architectes (UNSFA) ;
- la Fédération des Professionnels 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 pratiques consistant en des guides d'analyse commentés et des programmes de calcul leur permettant d'appliquer les principes et méthodes de dimensionnement proposés 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'accompagne 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 .....	4
3.	DÉFINITION DES PRINCIPAUX PARAMÈTRES .....	5
3.1	Actions .....	5
3.2	Analyse pour les sollicitations .....	6
3.3	Synthèse sur les procédures de calcul .....	15
4.	CONCEPTION DE LA SIMPLIFICATION RELATIVE À LA DISPOSITION DES CHARGES .....	17
4.1	Hypothèses .....	17
4.2	Disposition des charges et schémas statiques considérés .....	17
4.3	Vérification numérique .....	21
5.	CONCEPTION DE LA SIMPLIFICATION RELATIVE À L'ANALYSE PLASTIQUE DU SYSTÈME .....	24
5.1	Pas initial .....	24
5.2	Calcul du système réel continu élastique, dans les conditions de l'état limite de service, c'est à dire avec les charges non pondérées .....	25
5.3	Calcul du système dans les conditions de l'état limite ultime, c'est à dire avec les charges non pondérées .....	26
5.4	Vérification de la rotation .....	28
6.	MODALITÉS D'EXÉCUTION ET D'INTERPRÉTATION DES ESSAIS .....	30
6.1	Caractéristiques à déterminer par essais .....	30
6.2	Interprétation des essais .....	30
7.	CHARGES DE CONSTRUCTION LORS DU COULAGE DU BÉTON .....	32
8.	MÉTHODE D'ANALYSE PLASTIQUE SIMPLIFIÉE .....	34
8.1	Principes de la méthode .....	34
8.2	Développements de la méthode .....	35
9.	EXEMPLE DE L'ANALYSE SIMPLIFIÉE .....	44
9.1	État limite de service, vérification sur le système réel .....	45
9.2	Résistance à l'état limite ultime .....	46
10.	RÉFÉRENCES ET BIBLIOGRAPHIE .....	49
10.1	Autres normes .....	50
10.2	Autres textes .....	50
	ANNEXE 1 : Résultat de l'étude numérique sur l'influence de la position des charges de chantier, phase coulage .....	52
	A 1.1 Calcul avec positions symétriques des charges .....	52
	A 1.2 Calcul avec positions des charges engendrant les effets maximums .....	53
	ANNEXE 2 : Résultats de l'étude numérique sur l'influence de la simplification de l'analyse plastique, phase coulage .....	55