

Mai 2020

Règles d'utilisation du béton armé applicables aux travaux dépendant du ministère de la reconstruction et de l'urbanisme et aux travaux privés

A la fin de la guerre, les travaux de construction et de modernisation sont immenses en France.

Il est urgent de mettre à jour le règlement de 1934 pour tirer parti des nouvelles connaissances et des progrès sur le béton armé et les recherches sur les phénomènes de fissuration.

« Il est à peine besoin de signaler la nécessité de formuler de manière précise, au seuil de la période d'intense activité qui va s'ouvrir pour les constructeurs, les règles qu'une longue pratique a permis de dégager et que les études théoriques, les expériences de laboratoire et les techniques de mise en œuvre ont pu perfectionner »

Le ministère de la Reconstruction et de l'Urbanisme crée une commission présidée par Albert CAQUOT.

« Au moment où la reconstruction des immeubles détruits par faits de guerre va envisager l'utilisation de toutes les ressources françaises en matériaux de construction, en main d'œuvre et en cadres spécialisés, il m'est apparu qu'il était absolument indispensable de fixer avec la plus grande précision possibles les règles d'utilisation du béton armé dans les constructions courantes dépendant de mon département.

C'est pourquoi j'ai constitué une Commission chargée d'élaborer ces règles en tenant compte de la nécessité d'éviter les gaspillages, tout en conservant à la construction un coefficient de sécurité satisfaisant »

Cette commission était composée de personnalités d'organismes différents :

- du Service des Etudes de la Construction
- du Service Technique commun au comité provisoire du Bâtiment et de la construction métallique et au comité provisoire des Travaux Publics
- de la Chambre Syndicale des Constructeurs de Béton Armé représentée par le président Jacques FOUGEROLLE,
- des Bureaux d'études indépendants dont Nicolas ESQUILLAN directeur technique de la Société BOUSSIRON et Henry LOSSIER ingénieur conseil,
- des laboratoires spécialisés dont Robert L'HERMITE, directeur des Laboratoires du Bâtiment et des Travaux Publics.

Ces nouvelles règles sont connues sous l'abréviation Règles B.A. 1945. Elles viennent se substituer aux règles de calcul du béton armé de 1934. Elles seront modifiées en mars 1948.

« Ces règles ont pour but de préciser et codifier les méthodes semi empiriques utilisées depuis une quarantaine d'années pour l'établissement des projets et de l'exécution des constructions en béton armé »

Elles concernent de béton armé pour la construction :

- des immeubles à usage d'habitation, de bureaux, de locaux commerciaux
- des constructions industrielles
- des constructions agricoles

Albert CAQUOT conclue la préface au B.A. 1945

« Le règlement se présente ainsi comme un outil précis, rapide et commode, à la disposition du Maître d'œuvre, lui laissant toute liberté de conception, le règlement n'ayant à intervenir que pour le maintien de la sécurité ».

Nota Ces règles permettent le calcul des efforts dans les ossatures de bâtiment par une méthode simplifiée (méthode de CAQUOT) tenant compte des possibilités d'adaptation du béton armé et des redistributions qui en découlent dans les structures hyperstatiques.

Sommaire des règles B.A. 1945

0 - Préambule

- Objet des règles
- Domaine d'application

1 - Nature et qualité des matériaux

- Acier
- Béton

2 - Contraintes admissibles

- Acier
- Béton
- Association acier-béton

3 - Calculs de résistance

- Base de calculs
- Méthodes à employer
- Éléments du calcul
- Règles générales de sécurité
- Simplification admises et données numériques
- Règles spéciales à certains éléments
- Flèches des hourdis portant dans un seul sens, des poutrelles et des poutres

4 - Présentation des projets

- Dessins d'avant-projet
- Dessin d'exécution
- Calculs
- Modifications

5 - Exécution des travaux

- Coffrage, échafaudage, scellement
- Armatures
- Béton
- Décoffrage
- Mise en place des pièces moulées d'avance
- Tolérances

6 - Epreuve des ouvrages

- Conditions générales
- Condition d'exécution
- Interprétation des résultats

7 - Annexes

- Méthode approchée pour le calcul des poutres continues
- Méthode approchée pour le calcul des poutres continues solidaires des poteaux qui les supportent
- Règles forfaitaires pour le calcul des poutres et des poutrelles
- Encastrement d'éléments en béton armé dans la maçonnerie
- Calcul des plaques uniformément chargées
- Règles pour le calcul des planchers champignons
- Règles pour le calcul des poutres cloisons
- Résistance à la torsion

8 - Annexe II

- Notations générale
- Présentation type des dessins des constructions en béton armé

Principales règles

Article 1.2 Béton

Le béton sera composé de ciment, d'agrégat et d'eau conformes aux normes en vigueur.

L'emploi de ciment de la classe 250-315 (ciment portland artificiel et ciment de fer) n'est soumis à aucune

règle spéciale

L'emploi de ciment de la classe 160-250 ne sera admis sans essais de contrôle que dans les ouvrages dont l'exécution ne présente pas de difficultés spéciales et où les contraintes des matériaux sont faibles

L'emploi de ciment d'autres classes ne sera admis que dans des cas particuliers.

Le dosage en ciment sera d'au moins 350 kg/m³.

La grosseur de l'agrégat D est fixée à 25 mm.

Article 2.2.1 Contrainte de compression admissible

La contrainte de compression admissible R_b est égale aux vingt-huit centièmes (28/100) de la résistance à la compression à 90 jours d'âge pour le béton des éléments coulés en place et à trente-trois centièmes (33/100) de la dite résistance pour le béton des éléments préfabriqués en grande série en atelier couvert avec contrôle constant de fabrication.

Article 2.2.2 Contrainte de traction admissible

La contrainte de traction admissible R_b' est égale dans tous les cas, aux vingt-huit centièmes (28/100) de la résistance à la traction à 90 jours d'âge.

Article 2.2.4 Contraintes à admettre à défaut d'essais préalables

A défaut d'essais préalables, les contraintes de compression et de traction admissibles pour des bétons à base de ciment de classe 250-315 seront celles définies dans le tableau ci-dessous : Contraintes admissibles pour des éléments bétonnés en place

Compression en kg/cm ²		Traction	
Dosage	Sans essais de contrôle	Avec essais de contrôle	Traction en kg/cm ²
350	63	72	6,6
400	72	80	7,2

Article 3.4.4 Coefficient d'équivalence des armatures

Le coefficient d'équivalence m, qui n'est pas le simple rapport des coefficients d'élasticité de l'acier et du béton, sera pris égal à 15 dans tous les calculs lorsque le béton employé sera à base de ciment courant de classe 160-250.

Article 5.2.2 Mise en place des armatures

Les armatures devront être, au moment de la mise en place, parfaitement propres, sans traces de rouille non adhérente, de peinture ou de graisse. Elles seront placées conformément aux indications des dessins et arrimées pour résister sans déplacements aux efforts subis pendant la mise en œuvre du béton.

Article 5.2.3 Distance minimum des armatures entre elles et aux parois des coffrages

Les distances des armatures entre elles et aux parois des coffrages seront suffisantes pour permettre le remplissage de tous les vides par le béton.

Dans les ouvrages ou parties d'ouvrages dont aucun parement n'est exposé aux intempéries, les barres de hourdis, les ligatures transversales et les étriers seront enrobés d'au moins 1 cm de béton.

Toutes les armatures voisines des parements exposés aux intempéries seront enrobées d'au moins 2 cm de béton, en atmosphère agressive, l'enrobage minimum sera fixé par le cahier des charges particulier.

Article 5.3.1 Fabrication du béton

Le béton sera constitué par le mélange homogène de ciment, d'eau et d'agrégat, chaque grain de celui-ci étant, par malaxage bien enrobé de ciment. Il sera utilisé aussitôt après fabrication. Les parties de béton non mises en place dans la demi-heure qui suivra la confection seront reboutées.

Le béton sera d'une plasticité suffisante pour entourer les armatures et se mouler dans les coffrages, mais il ne devra pas contenir d'excès d'eau.

Article 5.3.3 Mise en œuvre du béton

La mise en œuvre du béton devra lui conserver toute son homogénéité et ne permettre aucune ségrégation.

Article 5.3.6 Gelée

Le béton sera protégé en temps de gelée jusqu'à ce que la prise soit complète et l'on arrêtera toute nouvelle coulée, sauf si l'on dispose de moyens efficaces pour prévenir les effets nuisibles du gel.

A la reprise du travail, on démolira toutes les parties qui auront subi les atteintes de la gelée.

Article 5.3.7 Arrosage

Les coffrages et les bétons seront maintenus humides jusqu'à l'obtention du durcissement escompté.

