Notions de dimensionnement du béton armé : principes du dimensionnement aux états limites

Juin 2021

Les règlements de calcul sont conçus de façon à garantir la sécurité et la pérennité des structures. Ils permettent de déterminer le niveau maximal des actions pouvant s'exercer sur un ouvrage pendant sa durée d'utilisation.

Ce niveau maximal est atteint par la prise en compte dans les calculs de valeurs caractéristiques des actions et de coefficients de sécurité majorants les sollicitations résultant de ces actions. La probabilité d'occurrence simultanée d'actions indépendantes peut être très variable selon leur nature. Il est donc nécessaire de définir les combinaisons d'actions dans lesquelles, à la valeur caractéristique d'une action dite "de base", s'ajoutent des valeurs caractéristiques minorées d'autres actions dites "d'accompagnement".

NOTA : La variabilité de la résistance et des propriétés des bétons et des **armatures** est prise en compte en définissant des résistances caractéristiques associées à des propriétés caractéristiques.

Les incertitudes, liées à la connaissance imparfaite des données de base, à l'imprécision des calculs et aux imperfections de l'exécution, sont prises en compte par des coefficients partiels de sécurité permettant de transformer les valeurs caractéristiques en valeurs de calcul.

Les valeurs des coefficients (diviseur pour les résistances - multiplicateurs pour les actions) et ceux qui interviennent dans les combinaisons d'actions ont été déterminés par des analyses probabilistes.

Les valeurs de ces coefficients sont différentes selon les principes de calcul adoptés. Le calcul dit « aux contraintes admissibles » (utilisé avant la mise au point des règles BAEL) conduisait seulement à vérifier que les contraintes de service d'un élément de structure demeuraient à l'intérieur d'un domaine défini par les valeurs bornées des contraintes. Celles-ci étaient égales aux contraintes de rupture des matériaux, minorées par un coefficient de sécurité. Cette méthode ne reflétait pas toujours la sécurité réelle offerte par les structures.

Les méthodes de dimensionnement des ouvrages en **béton armé** ont évolué aux cours des décennies : en exploitant les connaissances et les recherches théoriques et expérimentales de plus en plus précises, sur le comportement du béton armé, des structures en béton armé ou en **béton précontraint**, ainsi que les recherches relatives à la sécurité des constructions.

Le dimensionnement selon une approche déterministe a ainsi été remplacé par un dimensionnement à caractère semi-probabiliste de la sécurité s'appuyant sur la notion d'états-limites avec des coefficients partiels de sécurité.

Cette démarche permet de **dimensionner** une structure de manière à offrir une probabilité acceptable de ne pas atteindre un « état-limite », qui la rendrait impropre à sa destination. Elle conduit à considérer deux familles d'états-limites : les états-limites de service (ELS), et les états-limites ultimes (ELU).

Le principe consiste à limiter la probabilité d'atteindre l'un des états-limites à une valeur acceptable, en tenant compte en particulier du caractère aléatoire des propriétés des matériaux, comme la résistance réelle des matériaux en place dans la structure, des efforts appliqués et des conditions d'exécution et de contrôle.

Les normes actuelles de dimensionnement des structures (les normes Eurocode) intègrent cette démarche basée sur les états-limites (ELS et ELU).

Auteur

Patrick Guiraud

Article imprimé le 31/07/2025 © infociments.fr