

## Notions de dimensionnement du béton armé : les états limites

Avril 2021

**Un ouvrage doit, durant toute sa durée d'utilisation, pouvoir présenter des sécurités appropriées vis-à-vis de sa propre ruine ou de celle de l'un de ses éléments, ainsi que vis-à-vis d'un comportement en service pouvant affecter son exploitation, sa durabilité, son aspect ou encore le confort des usagers.**

### Deux états limites

Le dimensionnement des structures s'appuie sur une méthode de calcul aux états-limites. On distingue deux catégories d'états-limites :

- ELS : Etats-Limites de Service
- ELU : Etats-Limites Ultimes

NOTA : les états-limites sont les états d'une construction qui ne doivent pas être atteints, sous peine de ne plus permettre à la structure de satisfaire les exigences structurelles ou fonctionnelles définies lors de son projet. La justification d'une structure consiste à s'assurer que de tels états ne peuvent pas être atteints ou dépassés, avec une probabilité dont le niveau dépend de nombreux facteurs.

Les vérifications doivent être faites pour toutes les situations de projet et tous les cas de charges appropriés.

NOTA : la notion d'état-limite se traduit essentiellement au niveau des critères de calcul, par des coefficients partiels de sécurité qui prennent en compte les différentes incertitudes liées aux actions appliquées, aux propriétés des matériaux et à la qualité de la réalisation de l'ouvrage.

### États-limites de Service (ELS)

Les Etats-Limites de Service (ELS) correspondent à des états de la structure lui causant des dommages limités, ou à des conditions au-delà desquelles les exigences d'aptitude au service spécifiées pour la structure (ou un élément de la structure) ne sont plus satisfaites : fonctionnement de la structure ou des éléments structuraux, confort des personnes, aspect de la construction.

Ils sont relatifs aux critères d'utilisation courants - fissurations, déformations, vibrations, durabilité - liés aux conditions normales d'exploitation de l'ouvrage.

Leur dépassement peut entraîner des dommages à la structure, la rendre impropre à remplir sa fonction mais pas aboutir à sa ruine.

Les critères de calcul sont basés sur des contraintes ou des déformations admissibles.

Les vérifications sont définies par référence à une limitation de contraintes en service, à des états-limites de fissuration (fonction des classes d'exposition) et à des états-limites de déformation (flèches).

La limitation d'ouverture des fissures est obtenue :

- en prévoyant un pourcentage minimal d'armatures
- en limitant les distances entre les armatures et leurs diamètres.

NOTA : on distingue les ELS réversibles qui correspondent à des combinaisons d'actions fréquentes ou quasi permanentes et les ELS irréversibles associés à des combinaisons d'actions caractéristiques.

### États-Limites Ultimes (ELU)

Les Etats-Limites Ultimes (ELU) concernent la sécurité des personnes et/ou la sécurité de la structure et des biens. Ils incluent éventuellement les états précédant un effondrement, la ruine ou une rupture de la structure.

Ils correspondent au maximum de la **capacité portante** de l'ouvrage ou d'un de ses éléments par :

- perte d'équilibre statique,
- rupture ou déformation plastique excessive,
- instabilité de forme (flambement, ...).

Les critères de calcul sont basés sur des déformations ou des courbures limites.

La **norme** NF EN 1990 définit 4 catégories d'État-Limite Ultime :

- EOU : perte d'équilibre statique de la structure ou d'une partie
- STR : défaillance ou déformation excessive d'éléments structuraux
- GEO : défaillance due au sol
- FAT : défaillance de la structure ou d'éléments de la structure due à la fatigue

Auteur

Patrick Guiraud



Retrouvez toutes nos publications  
sur les ciments et bétons sur  
**infociments.fr**

Consultez les derniers projets publiés  
Accédez à toutes nos archives  
Abonnez-vous et gérez vos préférences  
Soumettez votre projet