La précontrainte par post-tension dans les bâtiments

Novembre 2019

La précontrainte par post-tension est utilisée et se développe dans de nombreux pays pour la réalisation de tous types de bâtiments. Cette technique offre de nombreux avantages aussi bien techniques qu'économiques.

La précontrainte par post tension permet de valoriser les caractéristiques mécaniques du béton et de l'acier et d'économiser les ressources en matériau en optimisant les efforts dans les câbles de précontrainte, leur courbure et leur espacement. Cette réduction de consommation de matériaux se traduit par une empreinte environnementale de l'ouvrage optimisée.

Domaines d'application

La précontrainte par post-tension peut être utilisée dans des planchers, des radiers, des dalles de transfert, des voiles minces et des dallages industriels des

- Bâtiments de logements
- Centres commerciaux
- Tours de bureaux
- Parkings aériens ou souterrains
- Hôpitaux
- Bâtiments industriels
- Complexes sportifs
- Réservoirs
- Structures de stockage...

On distingue trois types de dalles précontraintes :

- Les planchers-dalles (dalles minces d'épaisseur constante en général continues sur plusieurs travées) reposant directement sur les poteaux sans aucune poutre, avec ou sans chapiteau.
- Les dalles reposant sur des files de poutres parallèles dans une seule direction
- Les dalles reposant sur des files de poutres parallèles dans deux directions perpendiculaires.

L'épaisseur d'un plancher–dalle précontraint par post-tension est déterminée principalement par des conditions de non-poinçonnement.

L'épaisseur des autres dalles précontraintes par post-tension est déterminée par un critère de vérification des contraintes de compression, rarement de flèche, car l'action de la précontrainte s'oppose aux charges permanentes, voire à une fraction des charges d'exploitation, grâce à un tracé judicieux des câbles.

L'épaisseur des dalles précontraintes est plus faible que celles des dalles en béton armé.

Généralités sur la précontrainte par post-tension

On distingue 2 types de précontrainte par post-tension :

- la précontrainte adhérente
- la précontrainte non adhérente

La précontrainte par post-tension est en général de type adhérente Les câbles ou les torons sont enfilés dans des conduits (gaines nervurées en général métalliques). Après tension des câbles, l'injection d'un coulis de ciment permet de protéger les câbles et d'assurer le transfert des efforts de précontrainte à la structure en béton par adhérence.

La précontrainte non adhérente est constituée de torons gainés-graissés positionnés dans les coffrages.Les torons restent dans ce cas indépendants de la structure et peuvent coulisser librement dans le béton.

Les unités généralement développées par les différents systèmes de précontrainte sont composées de un à quatre torons.

La post-contrainte est réalisée par des entreprises spécialisées utilisant des systèmes qui font l'objet d'Agréments Techniques Européens (ETA). La surveillance continue du contrôle de production et de la qualité de la mise en œuvre est assurée par des Organismes de Certification (en France : l'ASQPE).

Nota : les normes Eurocode Béton (série de norme NF EN 1992) permettent dans certaines conditions de s'affranchir partiellement ou totalement des armatures passives pour les structures précontraintes. Ce qui permet des économies potentielles pour ce type de structure.

Réalisation d'un plancher en béton précontraint par post-tension

La post-contrainte mise en œuvre dans les bâtiments est réalisée par la mise en place de torons gainés-graissés ou de gaines ou conduits contenant un ou plusieurs torons en acier équipé(s) d'organes d'ancrage à leurs extrémités.

Pour la réalisation d'un plancher de structure de bâtiment en béton précontraint par post-tension, on distingue les étapes successives suivantes:

- Réalisation des murs et poteaux verticaux
- Mise en place du coffrage du plancher
- Mise en place des armatures passives
- Pose des gaines ou des torons gainés-graissés
- Enfilage des câbles de précontrainte (dans le cas de précontrainte par adhérence)
- Bétonnage du plancher : vibration et cure
- Mise en tension des câbles de précontrainte : lorsque le béton a atteint une résistance mécanique suffisante (en général 15 à 25 MPa)
- Décoffrage
- Injection des câbles au coulis de ciment (dans le cas de précontrainte par adhérence)

La réalisation de trémies ou d'ouverture ne pose pas de problèmes particuliers. Il convient juste d'adapter les armatures passives et le tracé des câbles de précontrainte pour ménager l'espace nécessaire.

Le câblage de précontrainte est mis en œuvre :

- soit dans deux directions orthogonales ce qui permet d'optimiser la capacité portante des planche
- soit dans une direction préférentielle avec un complément d'armatures passives dans la direction perpendiculaire.

Le plancher devient autoporteur dès la mise en tension des câbles de précontrainte, ce qui permet d'éviter le maintien d'un étaiement important pendant plusieurs semaines.

Les atouts de la précontrainte par post tension pour les bâtiments

La précontrainte par post-tension offre de nombreux avantages :

- Une moindre consommation de matériaux de construction (béton et armature) mis en œuvre
- Une augmentation de la portée des dalles des planchers (augmentation des trames dans les deux directions) et une diminution des éléments porteurs (poteaux, voiles…) qui soutiennent les dalles
- Une diminution des épaisseurs de planchers et donc des gains de hauteur pour l'ouvrage ou une augmentation possible du nombre de niveaux de l'ouvrage à hauteur équivalente
- Une limitation voire une annulation des flèches des planchers
- Une réduction des descentes de charges et donc l'allégement des fondations
- Une simplification des structures avec des mailles grandes sans retombées de poutres
- Un plus grand monolithisme de la structure
- Une meilleure maitrise de la fissuration deretrait des structures : La mise en précontrainte du béton (qui se traduit par sa compression permanente) permet de maitriser le risque de fissuration de retrait
- Une utilisation optimale des surfaces disponibles en limitant le nombre de poteaux de la structure. Ce qui est particulièrement intéressant pour les réalisations nécessitant de grandes surfaces libres (parkings, surfaces à usage commercial ou industriel, salles de sports)
- La création de surfaces plus fonctionnelles offrant une meilleure utilisation de l'espace, une grande liberté d'aménagement des plateaux et une adaptabilité ultérieure de l'ouvrage: L'augmentation de l'espace disponible permet des aménagements évolutifs en fonction des changements d'usage du bâtiment.
- Une réduction, voire une diminution des joints de retrait pour les dallages et des joints de dilatation pour les planchers

- Une réduction global du délai de réalisation de l'ouvrage :un cycle de construction de chaque niveau plus rapide, grâce à une plus grande rapidité d'exécution , une simplification des outils coffrants et une plus faible quantité de matériaux à mettre en œuvre
- Une plus grande liberté de conception pour les architectes

Par rapport à une structure traditionnelle en béton armé, l'emploi de planchers précontraints offre une réduction de 20% des émissions de gaz à effet de serre.

Auteur

Cimbéton



Article imprimé le 27/11/2026 © infociments.fr