

Éléments préfabriqués en béton



Domaine d'application

Cette fiche traite de toute partie préfabriquée en béton en usine ou foraine sur chantier qui nécessite une étude technique de conception pour :

- L'incorporation d'autres éléments à la fabrication des pièces ;
- L'intégration des pièces dans les ouvrages coulés « cycle » pour assurer la solidité, la stabilité et l'étanchéité des constructions et le respect de la réglementation incendie, thermique, acoustique.

Le présent document ne vise pas :

- Les ouvrages réalisés à l'aide de procédés constructifs non traditionnels entièrement préfabriqués, type poteaux poutres, qui relèveraient d'AT ou de notice spécifique de mise en œuvre ;
- La préfabrication et la pose de balcons préfabriqués ;
- La préfabrication d'éléments « catalogue ».

NB: Le préfabricateur dans cette fiche est considéré comme un acteur.



Constat

Les désordres les plus fréquemment rencontrés sont :

- Endommagement des ouvrages préfabriqués du fait de la non-prise en compte de réservation du lot plomberie ou électricité, nécessitant après coup des adaptations qui peuvent fragiliser ou endommager les ouvrages préfabriqués (*coupures d'acier de structure, de fil précontraint...*) ;
- Endommagement des ouvrages préfabriqués dû à la densité de circuits de chauffage, de plomberie et d'électricité incorporés au coulage non compatible avec l'épaisseur des ouvrages ;
- Fissuration au droit des clavetages et scellement due au retrait ou aux dilatactions thermo-différentielles pouvant compromettre la solidité, l'étanchéité à l'eau et la perméabilité à l'air ;
- Décollement ou usure prématurée ou le défaut d'étanchéité des produits de ravalement ou de façade collés ou scellés, par incompatibilité ou inadéquation au support préfabriqué ;
- Fissuration des revêtements par non-respect des joints de structure ou de dilatation entre deux éléments préfa ou entre un élément préfa et la structure.

Acteurs concernés

Les acteurs concernés par les interfaces « ouvrages préfabriqués en béton » sont le maître d'ouvrage, l'architecte, la maîtrise d'œuvre, l'entreprise de GO, l'entreprise générale, le préfabricateur, le bureau des méthodes, les bureaux d'études techniques de structures, thermique et acoustique, les entreprises titulaires des lots GO, électricité plomberie chauffage VMC, étanchéité, revêtements de façade, de menuiserie, de serrurerie, ascenseur.

Les mises au point avec les intervenants sont donc nombreuses, mais impératives, avec notamment le bureau d'études en charge de la conception des ouvrages préfabriqués, notamment pour concevoir un calepinage des prédalles qui évite d'avoir des jonctions apparentes en plafond des pièces habitables.

Ces mises au point induisent nécessairement un rallongement du « graphe étude » qui doit être pris en compte dans le planning TCE.

Objectif du fascicule

Définir les principales interfaces et définir les principales actions à mener pour maîtriser la réalisation d'ouvrages en « béton préfabriqué » en tenant compte des impacts des autres corps d'état.

INTERFACES aux phases CONCEPTION DE L'AFFAIRE ET DU PROJET

Données provenant des administrations diverses

- ➔ Maîtrise d'ouvrage
- ➔ Maîtrise d'œuvre

- Adapter au site l'ouvrage souhaité par le client : Reconnaître les contraintes administratives et de site pour valider l'option technique préfa.
- Les exigences suivantes doivent être prises en compte :
 - Les contraintes climatique, sismique, incendie, acoustique, accessibilité handicapés ;
 - Les risques naturels, technologiques ;
 - L'urbanisme, la présence de bâtiments historiques.

Études de la maîtrise d'œuvre

- ➔ Maîtrise d'ouvrage
- ➔ SPS
- ➔ Préfabricateur

- Établir, à partir de l'inventaire de toute la réglementation applicable, les éléments qui impactent l'ouvrage (*NRA, RT2012, incendie, NRH*).
- Établir les dessins de principe, le calepinage, la nomenclature, les préconisations au préfabricateur, les transferts de charges, les contreventements, la sécurisation des modes de pose et la tenue au feu des structures.
- Valider les prescriptions retenues pour obtenir le parement fini.

INTERFACES à la phase APPEL D'OFFRES

Travaux de la maîtrise d'ouvrage assisté de la maîtrise d'œuvre

- ➔ Bureau de contrôle
- ➔ Entreprises retenues pour l'AO

- Transmettre le dossier appel d'offres contenant :
 - Les données récoltées en étude ;
 - Les plans et documents descriptifs précisant les choix de l'architecte, le mode constructif, les exigences de parement finis ;
 - Les plans de principe architecturaux de calepinage de façade ;
 - Les détails et principe pour obtenir, notamment, la perméabilité à l'air de l'enveloppe ;
 - La position des joints de fractionnement, de dilatation.



INTERFACES à la phase PRÉPARATION DE CHANTIER

Travaux du BET GO- /bureau des méthodes /entreprise générale

- ➔ Maîtrise d'œuvre
- ➔ Architecte
- ➔ Préfabricateur
- ➔ Lot GO
- ➔ Lot étanchéité

.../...

- Réaliser les études de structure et acoustique, thermique, handicapé, incendie.
- Dimensionner l'ouvrage préfabriqué.
- Planifier la préfabrication.
- Arrêter le planning GO intégrant la fabrication des pièces avec les inserts, la livraison et la pose des éléments préfabriqués, la sécurité.
- Établir le planning TCE, comprenant toutes les incorporations (*y compris les éléments de manutention, de l'architecte et de la maîtrise d'œuvre*).
- Participer aux réunions de synthèse et coordination sur chantier.



.../...

- ➔ Lot serrurerie
- ➔ Lot menuiserie
- ➔ Lot électricité
- ➔ Lot plomberie
- ➔ Lot VMC
- ➔ Revêtement de façade
- ➔ Lot ascenseur

- Participer à l'élaboration des détails de réalisation des ouvrages préfabriqués (avec prises en compte des inserts), et réservations nécessaires pour chaque lot concerné avec les tolérances de pose.
- Définir et planifier les étapes d'exécution avant, pendant et après coulage.
- Définir les conditions de réalisation des trémies, scellements, bouchements et calfeutrements.

**Lot GO/Lot charpente/
Lot étanchéité/
Lot serrurerie/
Lot menuiserie ext/
Lot électricité/
Lot plomberie/Lot VMC/
Lot revêtement de façade/
Lot ascenseur**

- ➔ Préfabricateur
- ➔ Bureau des méthodes
- ➔ Entreprise générale
- ➔ Maîtrise d'œuvre
- ➔ Lot gros œuvre

- Respecter les décaissés pour les isolants ou l'accessibilité PMR.
- Prévoir, en fonction des modes opératoires retenus, d'intégrer dans la fabrication les supports de la sécurité des exécutants (*fixation des garde-corps et des passerelles*).

NB: La réalisation de trémie ou de percement après coup peut s'avérer impossible, notamment dans le cas d'ouvrages précontraints.

NB 2: Le positionnement des joints de fractionnement ou de dilatation doit tenir compte de la présence d'ouvrages précontraints.

- **Lot charpente:** Fournir les données de report d'efforts des charpentes et les contreventements.
- **Lot étanchéité:** Communiquer au préfabricateur la position de ses trop-pleins et réservations pour la descente EP, le dispositif retenu pour les engravures et les béquets, les pénétrations, massif et relief pour la pose et les raccordements des installations techniques (*vmc, chaufferie, panneaux solaires...*).
- **Lot serrurerie:** Définir la fixation du garde-corps pour intégrer les douilles dans le GO qui peuvent être utilisées pour la sécurité provisoire.
- **Lot menuiserie ext.** Définir le positionnement des châssis, la conception des appuis, l'utilisation de précadre qui a une incidence sur le GO.
- **Lot plomberie-chauffage/électricité:** Intégrer les canalisations dans la dalle de compression, qui doivent tenir compte de l'espace disponible, et notamment des zones à forte densité d'armatures. Attention aux franchissements de joints de structure ou de dilatation. La position et le dimensionnement des gaines techniques doivent être communiqués.
- **Lot revêtement de façade:** Obtenir les caractéristiques du support pour définir la nature du collage ou de scellement du revêtement de façade.

NB: La nature et l'implantation des réseaux, des inserts doivent être communiquées par tous les corps d'état pour établir une synthèse avant mise en fabrication des pièces.

Coordination/entreprise générale

- ➔ Toutes entreprises concernées
- ➔ Maîtrise d'œuvre

- L'entreprise générale doit obtenir des corps d'état concernés l'ensemble des éléments pour faire la synthèse technique des plans d'exécution de chaque lot et procéder aux mises au points et arbitrages pour les faire approuver.

NB: Attention à la compatibilité et aux distances à respecter entre les différents réseaux, le nombre et le positionnement des gaines techniques doivent être communiqués.

Coordination/entreprise générale/lot GO/préfabricateur

- ➔ Architecte
- ➔ Maîtrise d'œuvre

- Dans le cas de béton de façade architectonique, de couleur, présenter un prototype ou ouvrage « témoin » ou la première pièce au MO MOE pour faire valider les caractéristiques des pièces préfa (*formulation, couleur, forme, finition etc.*).

INTERFACES à la phase : • RÉALISATION DES ÉLÉMENTS PRÉFABRIQUÉS

Travaux du lot gros œuvre / entreprise générale / préfabricateur/bureau des méthodes

- ➔ Lot plomberie
- ➔ Lot chauffage
- ➔ Lot électricité
- ➔ Peinture/ravalement

- Produire un planning de fabrication, de livraison et mettre en place une procédure d'acceptation des pièces.
- Assurer l'identification et si nécessaire la traçabilité des pièces.
- Prendre en compte la dilatation des pièces en disposant des joints de fractionnement, en respectant des bandes de clavetage.
- Respecter les décaissés dans le GO pour les isolants ou l'accessibilité.
- Faire respecter les plans d'exécution de pose et la synthèse technique entre lots.
- Respecter les ouvrages ou dispositifs qui assurent la perméabilité à l'air.
- Procéder aux essais contractuels et réglementaires.

Travaux du lot gros œuvre /préfabricateurs

- ➔ Lot menuiserie
- ➔ Lot serrurerie
- ➔ Lot ravalement
- ➔ Lot ascenseur

- Faire accepter par le préfabricateur, à la livraison, les baies et les inserts permettant la pose, les fixations et la réalisation des ouvrages.
- Faire réceptionner avec le GO les supports et confirmer les options techniques retenues pour l'exécution des ravalements (*compatibilité avec le support*).

INTERFACES à la phase : • RÉALISATION DE L'OUVRAGE

Travaux du lot ravalement

- ➔ Architecte
- ➔ Maîtrise d'œuvre
- ➔ Entreprise générale
- ➔ Lot GO

- Réceptionner avec le GO les supports et confirmer les options techniques retenues pour l'exécution des ravalements (*compatibilité avec le support*).
- Identifier et respecter les joints de structure et de dilatation dans les revêtements de façade.

NB: Les produits d'enduits et de finition doivent prendre en compte les dilatations et le retrait des éléments préfabriqués.

Lots Plomberie/chauffage/électricité

- ➔ Maîtrise d'œuvre
- ➔ Entreprise générale
- ➔ Lot GO

- Réceptionner avec le GO les réseaux (*vérifier la densité, la position des canalisations...*).
- Prendre les précautions pour éviter les endommagements des réseaux lors du ferrailage ou du coulage.

NB: Les canalisations encastrées ne doivent comporter aucun filetage ou assemblage mécanique. Le remplacement doit demeurer possible après coulage. Un test de continuité doit être réalisé.

NB 2: Les canalisations plomberie de chauffage et d'électricité ne doivent pas franchir les joints de fractionnement et de structure.

INTERFACES à la phase LIVRAISON DES OUVRAGES

Travaux de tous les lots

- ➔ Maîtrise d'ouvrage
- ➔ Gestionnaire d'immeuble
- ➔ SPS

- Établir et remettre les dossiers des ouvrages exécutés (DOE).
- Réaliser les mises en température des structures de façon progressive, comme préconisé par les normes et DTU pour éviter les chocs thermiques des structures, les dilatations contraintes et les fissurations.
- Collecter tous les DIUO des entreprises pour vérification, validation et transmission au maître d'ouvrage.

INTERFACES à la phase UTILISATION

Travaux du gestionnaire d'immeuble ou de l'utilisateur

- ➔ Lot entretien des installations de chauffage

- Transmettre aux utilisateurs la notice d'information de contraintes et obligations liées à la présence de structures précontraintes, et la présence de réseaux encastrés.
- Interdire les percements des zones avec planchers chauffants.

Documents de référence

- DTU 21 :
Exécution des ouvrages en béton.
- DTU 22.1 :
Murs extérieurs en panneaux préfabriqués de grandes dimensions du type plaque pleine ou nervurée en béton ordinaire.
- NF DTU 23.2 :
Planchers à dalles alvéolées préfabriquées en béton.

- NF DTU 23.3 :
Ossatures en éléments industrialisés en béton.
- NF DTU 44.1 :
Étanchéité des joint de façade par mise en œuvre de mastics.
- Recommandations professionnelles du CERIB.

L'essentiel

- Désigner un « responsable préfa ».
- Arrêter un planning décisionnel.
- Prendre en compte des dilatations différentielles des matériaux.
- Procéder avec le préfabricateur, le GO à l'acceptation des ouvrages.