

Parkings enterrés : prévention de la fissuration des structures porteuses en béton

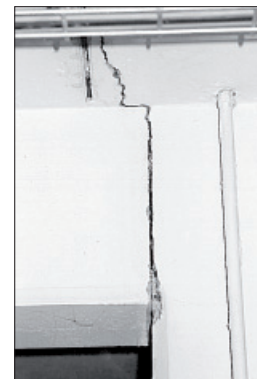
Les points sensibles en conception et mise en œuvre



Ce document a été réalisé par l'Agence Qualité Construction, association dont la mission est d'améliorer la qualité des constructions. Il a été rédigé avec le concours des professionnels du bâtiment.

Présentation

Les professionnels constatant des cas de fissuration de poutres et planchers béton en parking enterré, l'AQC attire l'attention sur les dispositions à prendre pour limiter ce risque sur les chantiers.



Rupture de clavetage à l'appui.



Fissuration des planchers en limite d'appui.

Les causes de ces désordres sont multiples (retrait du béton, variations dimensionnelles du béton du fait de la température, projet architectural complexe, études béton incomplètes, absence ou mauvaise mise



Fissuration en dehors des points d'appui.

en œuvre des joints de dilatation ou de fractionnement, reprises de coulage mal réalisées, qualité des bétons...). Seules ou combinées, elles peuvent favoriser l'apparition de ce phénomène.

Les conséquences de ces désordres sont variables. Elles peuvent être :

- Bénignes et engendrer :
 - des fissures inesthétiques ;
 - des dépôts de calcite au droit des fissures (risques de coulures qui attaquent les peintures).
- Graves et provoquer :
 - la rupture complète de la poutre béton ;
 - l'effondrement du plancher.

L'objectif de cette plaquette est donc de **sensibiliser, lors des différentes étapes d'un projet, les acteurs sur les choix et comportements qui peuvent générer de la fissuration en infrastructure.**

RAPPEL

Retrait : 2 cm/50 ml.

Variations dimensionnelles thermiques :

– 7,5 mm pour 50 ml / ΔT 15 C° ;

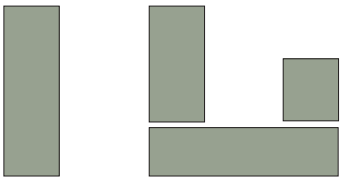
– 15 mm pour 50 ml / ΔT 30 C°.

Les points clés de la conception

Placer les joints de dilatation et de construction

Lors de la conception et de l'étude d'un bâtiment, pour limiter le risque de fissurations, il convient de :

- privilégier les bâtiments de formes simples ;

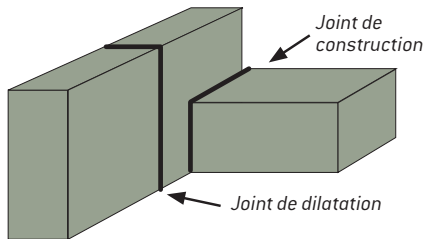


- fractionner les infrastructures de grandes dimensions (cas des bâtiments isolés sur parking commun) ;

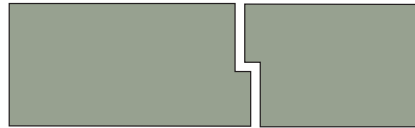
Nota : dans une zone non fractionnée, des solutions (appuis à glissement, augmentation de la section minimale d'armature...) peuvent permettre de limiter les effets de variation linéaire contrariée ;

- positionner les joints de construction, les multiplier en cas de formes très complexes ;

- respecter les joints de dilatation, et leur distribution ;



- éviter pour ces joints les tracés complexes (courbes, baïonnettes et autres changements de direction...).



Joint de dilatation en baïonnette. À éviter.

RAPPEL



Le prolongement, en infrastructure, des joints prévus en superstructures, n'est pas obligatoire. **Cependant, quand les sous-sols comportent de grandes surfaces en plan, il convient de les prolonger (voir BAEL).**

Adapter les solutions techniques

- Au droit des joints de dilatation, privilégier les structures simples (double-poteaux...).
- Pour une dalle terrasse, toujours prévoir une isolation sur la dalle vis-à-vis des chocs thermiques dans les structures bridées.

Bien dimensionner les structures

- Les bâtiments subissent les poussées du sol et/ou de l'eau ; il faut notamment prévoir des éléments de contreventement de l'infrastructure judicieusement positionnés (en tenant compte par ailleurs des coupures structurelles dues aux joints). Prendre en compte les poussées horizontales dissymétriques éventuelles.



- Si on ne peut pas respecter les distances entre les joints recommandées par les textes en vigueur, il faut les justifier par le calcul.

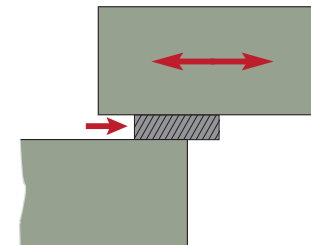
RAPPEL

La fissuration du béton est normale dans les structures en béton armé soumises à des sollicitations [...]. Les fissures peuvent être admises sans que l'on cherche à en limiter l'ouverture sous réserve qu'elles ne soient pas préjudiciables au fonctionnement de la structure (paragraphe 7.3.1 de la NF EN 1992-1-1).

- Dans des cas spécifiques, prêter attention en cas de changement de principe de conception de la dalle (ex. : changement de sens de portée, coexistences de plusieurs systèmes constructifs, noyau central...).

- Prêter attention à des points particuliers :

- soigner la conception des corbeaux et des appuis ;
- prévoir de larges débords pour les corbeaux, pour permettre l'ancrage des armatures ;
- prévoir des largeurs de poteaux suffisantes pour permettre un recouvrement correct des armatures en appuis intermédiaires ;
- prévoir un frettage suffisant des têtes de poteaux pour éviter les épaufrures ;
- en l'absence d'appuis glissants, prendre en compte les effets de cisaillement et de traction ;
- bien choisir et dimensionner les matériaux d'appui.



Risque de cheminement de la plaque d'appui en cas de mauvaise conception de cet appui.

- Prendre en compte les efforts du fluage et les efforts verticaux.

RAPPEL

Le fluage est la déformation lente que subit un matériau soumis à une charge constante et permanente. Pour le béton, la nature des granulats, une mise en charge prématurée, le dosage en ciment, peuvent augmenter l'impact des contraintes du fluage sur la structure.

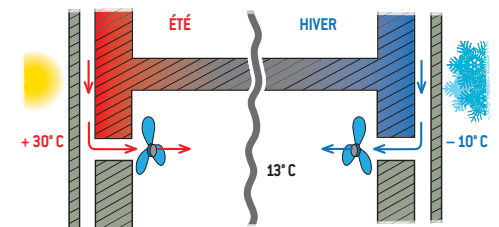


- Intégrer l'étude du retrait par fluage, dû à la précontrainte des poutres, lors du dimensionnement des armatures.

- Dans le cadre de trémies définitives, prévoir des renforts d'armature.

- Étudier tout particulièrement les points pouvant générer des effets dynamiques lors de la circulation des véhicules (pieds de rampes, ralentisseurs, désaffleurs de grilles et tampons, pianotage de joints...).

- Intégrer les contraintes thermiques générées par les appareils de ventilation et de désenfumage dans les sous-sols, du fait de l'amplitude thermique entre l'hiver et l'été (variation de température de la totalité du plancher et variation dans son épaisseur). Ce phénomène peut aggraver la fissuration. Il faut impérativement respecter les distances entre joints dans le cadre de la ventilation des parkings !



Les points clés dès la mise en œuvre

Préparation

- Vérifier que tous les éléments nécessaires à la **commande du béton** figurent sur les plans (classe de résistance, classe d'exposition).
- Mettre en œuvre uniquement **les bétons prescrits** sur le plan de coffrage (voir NF EN 206-1).
- Prévoir des **bétons adaptés** aux ouvrages et aux conditions climatiques (ciments à faible chaleur d'hydratation par temps chaud notamment).



Points sensibles : les trémis provisoires (trémies de grue, de butons...), les bandes de clavetage (dont le coulage doit être différé).

La préfabrication

- Au préalable, lorsque des **éléments préfabriqués** sont livrés sur un chantier, procéder à leurs **réceptions** dès leur arrivée.
- Respecter les **prescriptions du fournisseur** (stockage, manutention, mise en œuvre...).

L'étaielement

- Lors de la réalisation de la structure, **mettre en œuvre l'étaielement** provisoire des ouvrages.
- Respecter le plan et le temps d'étaielement.
- **Soigner les clavetages des éléments préfabriqués.**

Contrôle avant le coulage

Il est impératif de faire **contrôler les armatures** (enrobage, longueur, recouvrement en chapeau, section...) par des personnes expérimentées.

Le coulage

Vérifier la conformité du béton par rapport à la commande (bon de livraison, consistance...).



Interdire l'addition d'eau au béton prêt à l'emploi livré.



CONSEILS

- Vérifier la température extérieure lors du coulage.
- Porter un soin particulier à la cure des bétons (NF EN 13670).
- Soigner les reprises de bétonnage (rugosité, armatures en attente, propreté...).

Entretien / Exploitation

- Vérifier l'état des poutres, des dalles et des appuis BA périodiquement, ainsi que l'absence de "cheminement" des appuis néoprène.
- Vérifier, à l'usage, que l'exploitation est conforme aux données de la conception.

Textes de référence

- NF EN 1992.1-1 et son annexe nationale : calcul des structures en béton – Partie 1.1 : règles générales et règles pour les bâtiments.
- DTU 20.1 – Travaux de bâtiments – Ouvrage en maçonnerie de petits éléments – Parois et murs.
- DTU 21 – Exécution des travaux en béton.
- DTU 23.2 – Travaux de bâtiments – Planchers à dalles alvéolées préfabriqués en béton.
- DTU 23.3 – Travaux de bâtiments – Ossatures en éléments industrialisés en béton.
- DTU 23.4 – Travaux de bâtiments – Planchers à prédalles industrialisées en béton (en cours de rédaction).
- Règles BPEL 91 : Règles techniques de conception et de calcul des ouvrages et construction en béton précontraint suivant la méthode des états limites.
- Règles BAEL 91 révisées 99 : Règles techniques de conception et de calcul des ouvrages et constructions en béton armé suivant la méthode des états limites.
- NF EN 206.1 : Béton – Partie 1 : spécification, performances, production et conformité.
- NF EN 13670 : Exécution des structures en béton et son annexe nationale (en cours de rédaction).



9, boulevard Malesherbes, 75008 PARIS - Tél. : 01 44 51 03 51

Email : aqc@qualiteconstruction.com - www.qualiteconstruction.com - Association loi de 1901