

DÉSORDRES SUR OSSATURES EN ÉLÉMENTS PRÉFABRIQUÉS EN BÉTON ARMÉ OU PRÉCONTRAIN

Photo © 2010 - Romain Bergerat - AQC

1. LE CONSTAT

Les ossatures en béton armé ou précontraint destinées à l'édification de bâtiments de grande emprise (entrepôts industriels, grandes surfaces commerciales...) sont préfabriquées en usine, transportées, puis montées sur site.

Cette technique de préfabrication permet un montage rapide des bâtiments, avec une réduction du planning et des coûts. Toutefois, au-delà de la résistance nécessaire de chacun des composants, l'essentiel de la solidité de la structure repose sur l'efficacité et la pérennité des assemblages des éléments entre eux :

- poteaux > fondations ;
- poteaux > poutres ;
- pannes > poutres.

Les désordres affectant majoritairement ces ossatures se manifestent dans ces jonctions par des fissurations des bétons de clavetage ou des abouts des éléments :

- ces fissurations entraînent souvent un défaut de solidité de l'ouvrage du fait des efforts importants transitant par ces assemblages. En effet, les structures sont de grandes dimensions, les assemblages assurent la continuité mécanique entre éléments et concourent à la stabilité du bâtiment ;
- ces fissurations peuvent s'accompagner en outre de chutes d'éclats de béton, phénomène particulièrement dangereux du fait des grandes hauteurs usuelles de ces bâtiments dans lesquels l'activité humaine peut être intense, tels les centres commerciaux ou les plateformes logistiques.

2. LE DIAGNOSTIC

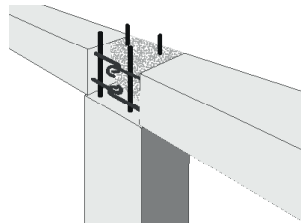
Porosité excessive du béton

Les fissurations et désordres dans les assemblages entre éléments linéaires d'ossature peuvent trouver leur origine dans de multiples causes :

- **en conception**, par omission d'effets secondaires qui s'avèrent non négligeables (ossatures exposées au gradient thermique extérieur par exemple, retrait et fluage des poutres de grande portée) ;
- **à la fabrication**, par défaut de positionnement ou de calage des armatures en particulier de frettage, une mauvaise mise en place du béton dans les zones de forte densité d'armature, en about de poutre par exemple ;
- **au montage** avec des défauts d'exécution le plus fréquemment

au niveau des jonctions entre éléments, clavetées ou brochées, ainsi que dans le fonctionnement effectif des joints de dilatation.

Désordres dans les jonctions clavetées

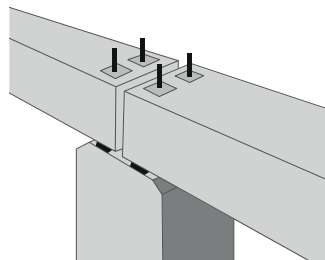


- La coupe ou la déformation des armatures dépassant en about du fait de l'impossibilité de positionnement des éléments en vis-à-vis, dans un environnement à forte densité de ferrailage.

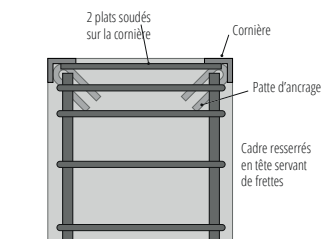
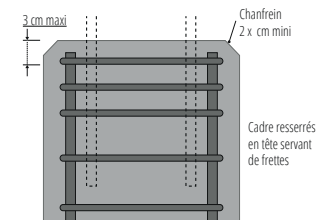
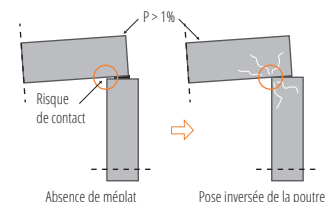
- L'oubli de mise en œuvre des aciers de renfort, de frettage ou de courture des plans de reprise de bétonnage.
- Le défaut de chanfrein ou de dispositif équivalent en tête du poteau pour limiter le risque de contrainte localisée et donc de fissuration.
- Le défaut de qualité du béton liée à la forte densité d'armatures de ces zones et à un espacement insuffisant entre armatures contiguës.
- Le défaut de mise en œuvre d'un calage provisoire, du fait de la faible largeur de repos du talon de poutre sur le poteau, entraîne une amorce de rupture de la tête de poteau ou du talon de poutre.

Ce dernier point présente en outre un risque élevé d'effondrement en phase provisoire avec un fort risque de dommages corporels.

Désordres dans les jonctions brochées

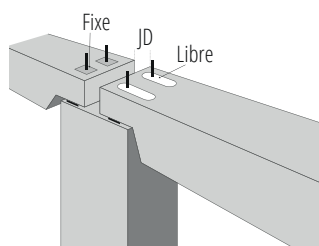


L'oubli des chanfreins ou des cornières de renfort en tête poteaux accueillant des poutres posées avec des pentes supérieures à 1 % (pour pente de couverture) ou la pose de poutres à l'envers par confusion au montage (sens de pose inversé), entraîne un éclatement des angles de poteaux.



- L'irrégularité des surfaces d'appui entraîne des concentrations de contraintes localisées dans les éléments béton avec risque d'éclatement.
- Des défauts de mise en œuvre des appuis néoprène, de choix inadapté aux efforts à transmettre, ou encore appuis néoprène non percés à un diamètre supérieur à la broche dans le cas d'appui à déplacement.
- Le débordement ou la migration par le dessous du mortier de scellement à retrait compensé lors du remplissage des fourreaux de broches par un surplus de produit, enrobe alors l'appui néoprène en créant un point dur dans l'appareil d'appui.

Désordres en relation avec les joints de dilatation



Des joints de dilatation sont en général prévus de manière à délimiter des « blocs de construction » de 50 ml à 70 ml de longueur dans les régions tempérées.

Si la dilatation prévue s'avère inopérante, la dimension entre joints de blocs de construction peut se trouver portée à 100 m voire à 140 m. Les déplacements effectifs se trouvent alors cumulés d'autant (effets de butée des composants entre eux, efforts non prévus en tête de poteau, éclatement de tête de poteau, contraintes de flexion complémentaires dans ce

dernier, efforts anormaux sur massifs de fondations.

Le caractère inopérant du joint de dilatation prévu résulte majoritairement de défauts de mise en œuvre au montage :

- jeu bloqué par mauvais assemblage :
 - boulons de liaison trop serrés,
 - absence de bagues-entretoises,
 - jeu fonctionnel prévu au plan, mais non respecté ;
- mauvaise mise en œuvre des appuis néoprènes ne permettant pas les déplacements (appui théoriquement glissant rendu non glissant par le montage) ;
- création de points durs par l'utilisation de mortier de remplissage insuffisamment ductile au droit des fourreaux de broches sur appuis ;
- présence de chargements parasites non prévus en phase conception (stockage de charges lourdes en excès en cours de chantier).

3. LES BONNES PRATIQUES

Le BET « Structure »

Le dossier d'exécution réalisé par le bureau d'études « Structure » de l'opération doit préciser :

- la configuration de l'ouvrage à partir de vues en plans, coupes, détails permettant la définition des éléments structuraux : portées, entraxes, sections transversales, côtes de niveau ;
- les hypothèses à prendre en compte pour le dimensionnement : charges appliquées, contraintes climatiques (attention aux systèmes d'évacuations des eaux pluviales siphoniques qui nécessitent une vérification des

nous sous accumulation d'eau), tenue au feu, sollicitations sismiques, implantation des JD ;

- les détails de ferrailage au droit du béton coulé en place au niveau des jonctions clavetées pouvant interférer avec la pose des éléments (attentes d'un poteau, broches dans l'élément porteur, espaces d'appui sur les poutres ou les voiles).

La qualité de ce dossier conditionnera la bonne fabrication en usine et évitera les improvisations sur le site lors du montage, source indéniable d'erreurs et de sinistres.

Le fabricant

À partir du dossier du bureau d'études « Structure », le fabricant des éléments béton calcule chaque élément et établit les plans de fabrication et les détails d'assemblage ainsi que le plan de montage. Ces plans doivent intégrer les contraintes de montage et de positionnement des éléments structuraux en phase provisoire. Les détails d'assemblage doivent définir :

- les dispositions d'étalement pour la mise en œuvre et les phases d'ouvrages provisoires ;
- les ferrillages complémentaires (armatures en chapeaux, armatures de couture, armatures de recouvrement dans les nœuds de clavetage) ;
- le détail des dispositifs d'appui dont les appuis à glissement, micro-mortiers de calage...
- les fonctionnalités requises et les jeux fonctionnels nécessaires dans les assemblages et jonctions concernés ;
- la classe de résistance et le type de béton ou de mortier de scellement à mettre en œuvre.

Ces détails sont définis en concertation avec les BET « Structure » de l'opération et celui du fabricant et l'entreprise avec validation du contrôleur technique.

Le poseur

Avant de débiter la pose, il réceptionne les ouvrages support de l'ossature préfabriquée. Les éléments d'ossature sont vérifiés et réceptionnés à la livraison sur site.

Lors de la pose, les hypothèses prévues et mentionnées sur les plans, les dispositions d'armatures complémentaires et les caractéristiques des bétons et mortiers de clavetage et de scellement seront rigoureusement respectées.

Une attention particulière sera portée aux assemblages devant conserver des libertés de déplacements (glissement) et le montage devra préserver cette possibilité. Dans le cas d'appui avec déplacement relatif, l'espace entre abouts ou éléments doit être conforme au plan de pose et vérifié comme tel.

Après réalisation des remplissages des fourreaux de broches, les résidus de mortier ou de béton ayant pénétré entre la poutre et le support seront enlevés en totalité.

NOTA. Depuis juillet 2011, les procédés d'éléments de structure linéaires préfabriqués en béton sont traditionnels du fait de la parution au CSTB du constat de traditionnalité n° 3/10-668. Ces éléments relèvent de la norme harmonisée NF EN 13225 *Produits préfabriqués en béton – Éléments de structure linéaires* (août 2013) et les ouvrages du NF DTU 23.3 *Ossatures en éléments industrialisés en béton* (juin 2008). De ce fait, la marque CE est obligatoire.

La marque NF, de certification volontaire garantissant les caractéristiques produit aux exigences du NF DTU 23.3.

À CONSULTER

- NF DTU 23.3 *Ossatures en éléments industrialisés en béton*
- NF EN 13225 *Produits préfabriqués en béton – Éléments de structure linéaires* (août 2013)
- NF P18-821 *Produits de calage à base de liants hydrauliques* (septembre 1993)
- NF DTU 23.2 *Planchers à dalles alvéolées préfabriquées en béton*
- Eurocode 2 *Calcul des structures en béton*
- NF EN 206/CN Béton – *Spécification, performance, production et conformité* (décembre 2014)
- Guide technique *Appareils d'appui en élastomère fretté* (Setra ; 2007)
- Avis Techniques (ATec) + Documents Techniques d'Application (DTA) pour les produits et procédés autres que traditionnels

L'ESSENTIEL

- Les éléments de l'ossature doivent être vérifiés et réceptionnés à la livraison sur site.
- Respecter rigoureusement au montage les stipulations du plan de pose, notamment en matière de configuration d'appui.
- Les joints de dilatation prévus doivent être effectivement opérationnels et le montage doit respecter les jeux fonctionnels prévus et respecter les déplacements relatifs prévus.

4. L'ŒIL DE L'EXPERT



Photo © GIE Socabat

Blocage du joint de dilatation entraînant un effort de traction important en têtes de poteaux sur un bâtiment de grande longueur.



Photo © GIE Socabat

Risque de heurt pour les employés.



Photo © GIE Socabat

Enrobage trop important des aciers de frettage du corbeau.

Pour en savoir plus :



<https://www.smabtp.fr>
<https://qualiteconstruction.com>



Retrouvez l'ensemble des
Fiches pathologie bâtiment sur :
<https://qualiteconstruction.com>

Reproduction interdite sans autorisation des éditeurs
© 2026 – Agence Qualité Construction – Fondation EXCELLENCE SMA