

CERTIFICATION



Annexe technique

de la certification QB02 :

ÉLÉMENTS RÉSISTANTS DE STRUCTURE EN BÉTON

Partie 4
Éléments de structure linéaires



N° d'identification QB02

N° de révision : 05

Date de mise en application : 18/03/2019

SOMMAIRE

1.	GENERALITES	3
1.1.	OBJET	3
1.2.	CONDITIONS D'APPLICATION	3
1.3.	EXIGENCE DE TRAÇABILITE	4
2.	CARACTERISTIQUES CERTIFIEES	4
3.	MODALITES ET FREQUENCES DES CONTRÔLES A EFFECTUER PAR LE FABRICANT	4
3.1.	GENERALITES.....	4
3.2.	CONTROLE DES MATIERES PREMIERES.....	5
3.2.1	Granulats	5
3.2.2	Ciment	6
3.2.3	Adjuvants	6
3.2.4	Eau de gâchage.....	6
3.2.5	Armatures passives.....	6
3.2.6	Armatures pour béton précontraint	7
3.2.7	Crochets et inserts de levage	7
3.2.8	Inserts ayant un rôle mécanique	8
3.3.	CONTROLES EN COURS DE FABRICATION	8
3.3.1	Moules	8
3.3.2	Armatures passives.....	8
3.3.3	Armatures actives pour béton précontraint	9
3.3.4	Béton	10
3.4.	CONTROLES DES PRODUITS FINIS.....	11
3.4.1	Caractéristiques géométriques	11
3.4.2	Fissuration	12
3.5.	JUSTIFICATION DE LA RESISTANCE GARANTIE DU BETON A 28 JOURS, F_{ck}	12
3.6.	CONTROLES SPECIFIQUES DES BETONS AUTOPLAÇANTS	12
3.7.	VERIFICATION DES MATERIELS DE FABRICATION, DE MESURE ET DE CONTROLE.....	13
4.	MARQUAGE ET IDENTIFICATION.....	13
4.1.	MARQUAGE	13
4.2.	IDENTIFICATION	13
5.	STOCKAGE ET TRANSPORT	14
6.	DOCUMENTS DE CONTRÔLE, REGISTRES D'ESSAIS	14
7.	COMPLEMENTS.....	14

1. GENERALITES

1.1. Objet

La présente annexe technique complète les éléments décrits dans le Référentiel de certification QB – Éléments résistants de structure en béton.

Elle définit les conditions minimales et les modalités de contrôle de la fabrication des éléments de structure linéaire en béton armé et en béton précontraint.

Dans le cas où le système présenterait des conditions de contrôle particulières non prévues par la présente annexe technique, celles-ci seraient spécifiées dans le DTU, l'Avis Technique (ou le DTA) ou toute évaluation technique collégiale d'un procédé de construction.

1.2. Conditions d'application

Les contrôles internes exercés par le fabricant ont pour but de s'assurer de la qualité des produits qu'il commercialise. L'ensemble de ces documents fait partie du CPU (Contrôle Production Usine) de l'usine. Le CPU devra être validé au moment de l'instruction puis vérifié lors des audits de suivi. Dans le cadre de la Certification QB, ces contrôles représentent l'un des éléments fondamentaux de l'attribution et du maintien de la certification. Il est attribué un certificat par usine productrice.

Les éléments de structure linéaire concernés sont les éléments en béton armé et en précontraints suivants :

- Les longrines : Section Rectangulaires, Trapézoïdales, en I, etc.....
- Les poutres de plancher: Section Rectangulaires, Trapézoïdales, en I, etc.....
- Les poutres de structure à ossature (éléments de portique) et les pannes: Section Rectangulaires, Trapézoïdales, en I, etc...
- Les poteaux (y compris potelets de bardage) : Section Rectangulaire, circulaire, en I, etc...

Le certificat indique de façon précise les produits pour lesquels l'usine est certifiée (exemple : poutres en béton armé et en béton précontraint rectangulaires et/ou en I, etc..).

1.3. Exigence de traçabilité

La traçabilité de la production doit être assurée. C'est l'un des points clés du contrôle.

Chaque produit sorti d'usine doit pouvoir être identifié jusqu'au moment de son intégration dans l'ouvrage.

L'ensemble des conditions de sa fabrication et du contrôle exigé par la certification doit pouvoir être retrouvé à partir de l'identification portée sur chaque Éléments de Structure linéaire en béton armé et en béton précontraint.

Il faut pouvoir retrouver la date de fabrication, la rotation, la piste et en déduire les armatures utilisées, les enregistrements thermiques (courbe d'étuvage), la composition du béton, l'équipe de fabrication, les résultats des contrôles du laboratoire.

2. CARACTERISTIQUES CERTIFIEES

Conformité aux spécifications de l'Avis Technique (DTA) ou toute évaluation technique collégiale d'un procédé de construction pour chaque type d'éléments de structure linéaires en béton armé et béton précontraint.

- i. Selon la norme NF EN 13225 en vigueur (► performances attendues du produit conformes à la norme) :
 - Rugosité des surfaces
- ii. Avec un niveau de performance plus exigeant que la norme NF EN 13225 en vigueur :
 - Résistance garantie à la compression du béton f_{ck} en MPa pour chaque type d'Éléments de Structures linéaire en béton armé et en béton précontraint
 - Conformité aux spécifications de l'Avis Technique (ou du DTA) pour chaque type d'Éléments de Structures linéaire en béton armé et en béton précontraint

3. MODALITES ET FREQUENCES DES CONTRÔLES A EFFECTUER PAR LE FABRICANT

3.1. Généralités

Ces contrôles portent sur :

- les matières premières
- la fabrication et les matériels
- les produits finis

Le fabricant doit avoir mis en place des moyens humains, matériels et organisationnels pour satisfaire à ses propres exigences.

Les contrôles indiqués ci-dessous sont des minima, aussi bien dans leur contenu, que dans leur fréquence.

Le contrôle interne doit être en place depuis au moins trois mois avant l'instruction de la demande de certification au CSTB.

3.2. Contrôle des matières premières

3.2.1 Granulats

Granulométrie

Fuseau granulaire

Pour chaque granulats entrant dans la composition des bétons concernés, le fabricant a établi le fuseau dans lequel doit se tenir la représentation de chaque granulats afin de connaître les limites d'acceptation ou de refus des livraisons.

Analyse granulométrique

Il est effectué par le fabricant ou son fournisseur, au moins une analyse granulométrique par semaine (conduite selon les prescriptions de la norme NF EN 12620+A1 : 2008) pour chaque catégorie de granulats et à chaque changement de provenance.

Les résultats de l'ensemble de ces analyses figurent toujours dans les registres.

Equivalent de sable (ES)

Pour chaque sable le fabricant a défini la limite inférieure de l'ES.

Il est effectué (par le fabricant ou son fournisseur) au moins un équivalent de sable par semaine (conduit selon les prescriptions des normes NF EN 933-8+A1 : 2015) pour chaque sable et à chaque changement de provenance.

Les résultats de l'ensemble de ces analyses figurent toujours dans les registres.

Allègements des contrôles des granulats

Dans le cas où le granulats est certifié par la marque NF Granulats ou autre certification reconnue équivalente, le fabricant est dispensé des contrôles des granulats.

Lorsque le producteur est déjà titulaire d'une certification pour des produits autres que ceux visés par le référentiel spécifique au produit, les allègements déjà accordés dans le cadre de l'autre certification sont pris en compte.

Après admission, le CSTB peut autoriser le fabricant à réduire la fréquence de contrôle (analyse granulométrique, teneur en eau et équivalent de sable pour les sables) à un essai au moins trimestriel lorsque le contrat passé avec le(s) fournisseur(s) prévoit le respect des spécifications et la communication au moins hebdomadaire des analyses de contrôle (granulométrie, teneur en eau et pour les sables, équivalent de sable).

3.2.2 Ciment

Le ciment utilisé doit être conforme à la norme NF EN 197-1 en vigueur et certifié dans le cadre de la marque NF liants hydrauliques ou autre certification reconnue équivalente.

Le fabricant conserve dans ses registres la fiche technique correspondant au(x) ciment(s) utilisé(s) ainsi que les résultats d'essais fournis mensuellement par le cimentier et indiquant au moins les caractéristiques physico-chimiques et les résistances mécaniques.

3.2.3 Adjuvants

Les adjuvants utilisés doivent être conformes à la norme NF EN 934-2+A1 : 2012. Lorsqu'ils entrent dans le périmètre de la certification NF, ils doivent être certifié par la marque NF. « Adjuvant pour bétons, mortiers et coulis – produits de cure », ou une autre certification reconnue équivalente. Dans le cas contraire, ils doivent être produits dans des usines de production d'adjuvants titulaires du droit d'usage de la marque NF « Adjuvant pour bétons, mortiers et coulis – produits de cure » ou une certification reconnue équivalente et être couvert par le même système de contrôle de production en sine que ces derniers.

Ils doivent être stockés hors gel.

3.2.4 Eau de gâchage

L'eau utilisée doit être conforme à la norme NF EN 1008 en vigueur ou autre norme reconnue équivalente. Les eaux de puits ou de forage doivent faire l'objet d'une analyse chimique une fois par an. L'analyse n'est pas nécessaire en cas d'utilisation de l'eau du réseau.

3.2.5 Armatures passives

Les armatures passives utilisées doivent être conformes aux normes suivantes :

- NF EN 10080 – Aciers pour l'armature du béton – Aciers soudables pour béton armé – Généralités
- NF A35-027 - Produits en acier pour béton armé – Armatures
- NF A35-028 – Aciers pour béton armé – Treillis raidisseurs
- NF A35-080-1 - Aciers pour béton armé – Aciers soudables – Partie 1 : Barres et couronnes

Les armatures doivent faire l'objet d'un certificat NF en cours de validité délivré par l'AFCAB (qui indique également leur éventuelle aptitude au soudage) ou autre certification reconnue équivalente.

Les armatures sont de type B 400 ou B 500,

Les armatures de flexion peuvent être des barres filantes ou façonnées.

Les armatures d'effort tranchant peuvent être des cadres, des épingles, des grecques ou des raidisseurs.

Dans le cas où les grecques de couture comportent un acier filant soudé aux boucles, et que les boucles participent à leur ancrage, les contrôles doivent être réalisés conformément aux prescriptions du Document Technique DT 02-04.

Les raidisseurs utilisés doivent être conformes aux normes NF A 35-028 et NF EN 10080 en vigueur. Ils doivent également bénéficier d'une certification NF AFCAB ou reconnue équivalente

Le fabricant conserve dans ses registres les fiches de certification ainsi que les bordereaux de livraison des fournisseurs (date, numéro et composition du lot, quantité livrée).

Ces armatures sont stockées de manière à éviter toutes salissures ou corrosions anormales.

3.2.6 Armatures pour béton précontraint

Les armatures de précontrainte utilisées sont des torons et des fils non lisses en acier à haute résistance et bénéficient d'une homologation ASQPE (Association pour la Qualification de la Précontrainte et des Equipements des ouvrages) ou équivalent. Le fabricant conserve dans ses registres les fiches d'homologation ainsi que les bordereaux de livraison des fournisseurs (date, numéro et composition du lot, quantité livrée) et les diagrammes d'effort-allongement (indiquant les valeurs extrêmes de la charge à la limite conventionnelle d'élasticité du lot de production dont fait partie le lot de livraison). Le fabricant doit pouvoir retrouver facilement les caractéristiques des armatures utilisées pour chaque produit fabriqué.

Ces armatures doivent être convenablement stockées, à l'abri (si possible dans un local couvert ou sous bâche) et sans contact avec le sol. Elles doivent être protégées des salissures, des chocs, des étincelles de soudage.

Les valeurs théoriques d'allongement doivent être clairement identifiées à partir des informations données par le fournisseur.

Armature précontrainte boutonnée

Les armatures précontraintes boutonnées doivent avoir fait l'objet d'essais d'aptitude au boutonnage en tenant compte des angles de déviation conformément à l'avis technique du procédé en cours de validité.

3.2.7 Crochets et inserts de levage

Les crochets et inserts de levage doivent être conformes aux spécifications du chapitre VIII.2.2 du Fascicule 65 ou système visé dans les Avis Techniques (ou DTA) des produits.

Ils sont en acier rond lisse de nuance B 235 ou système visé dans les Avis Techniques (ou DTA) des produits.

Le fabricant conserve dans ses registres les bordereaux de livraison des fabricants.

Les inserts de levage doivent être employés selon le cahier des charges du fabricant et conformes aux stipulations de l'OPPBTB (fiches pratiques) lorsqu'elles existent.

L'emplacement théorique des boucles et inserts de levage, forme et diamètre, doit être indiqué sur la fiche de fabrication.

Les spécifications techniques des inserts de levage doivent être vérifiées (matériaux, dimensions géométriques, tolérances...).

3.2.8 Inserts ayant un rôle mécanique

Les inserts sont utilisés selon les prescriptions du cahier des charges du fabricant d'inserts.

Le CPU précise de quelle manière sont sélectionnés les produits et quelles sont les informations recueillies auprès des fournisseurs.

L'ensemble des soudures indiquées sur le plan ne peut être exécuté que si les données techniques qui y sont relatives sont mentionnées sur le dessin d'exécution (longueur, épaisseur du cordon...)

Toute improvisation sur les données manquantes est interdite.

3.3. Contrôles en cours de fabrication

Le CPU indique le processus de redémarrage d'une production interrompue depuis plus de 3 mois.

3.3.1 Moules

La qualité des moules doit être telle qu'elle permette d'obtenir des produits satisfaisants en dimensionnel, aspect et traitement thermique.

3.3.2 Armatures passives

Un autocontrôle des dimensions est exigé. Les résultats de cet autocontrôle sont consignés sur des fiches qui peuvent être facilement produites en cas de besoin

Une surveillance de l'autocontrôle est effectuée par un vérificateur pour un produit par semaine

Le CPU de l'industriel précise qui sont les personnes en charge de l'autocontrôle ainsi que celles en charge de la surveillance de cet autocontrôle

Les résultats de la surveillance de l'autocontrôle sont consignés sur les registres.

Pliage et soudage

Les dispositifs de pliage et de soudage des armatures doivent être conformes aux normes, aux plans d'exécution et aux spécifications précisées dans le CPU.

Le pliage au chalumeau est interdit.

Manutention

Les manutentions entre le lieu de stockage des armatures et leur mise en place dans le moule ne doivent pas altérer les qualités techniques et dimensionnelles des armatures (notamment pour les cages d'armatures préfabriquées).

Positionnement

Les contrôles doivent être réalisés conformément aux prescriptions du Document Technique DT 02-04.

3.3.3 Armatures actives pour béton précontraint

Manutention

Les manutentions entre le lieu de stockage des armatures et leur mise en place dans le moule ne doivent pas altérer les qualités techniques des armatures.

Positionnement

Les contrôles doivent être réalisés conformément aux prescriptions du Document Technique DT 02-04.

Mise en tension

Les contrôles doivent être réalisés conformément aux prescriptions du Document Technique DT 02-04.

Détension des armatures

Les contrôles doivent être réalisés conformément aux prescriptions du Document Technique DT 02-04.

Rentrée des armatures

Les contrôles doivent être réalisés conformément aux prescriptions du Document Technique DT 02-04.

Coupe des armatures après détension

Les contrôles doivent être réalisés conformément aux prescriptions du Document Technique DT 02-04.

3.3.4 Béton

Composition du béton

Le fabricant a préalablement défini les classes de béton (composition + étuvage) qui correspondent à ses besoins.

- Composition : nature, qualité, origine, dosage des constituants et consistance du béton frais.
- Etuvage : traitement thermique (température, durée)

La valeur f_{cr} est définie pour chaque type d'éléments de structures.

Matériel de fabrication

Les contrôles doivent être réalisés conformément aux prescriptions du Document Technique DT 02-04.

Confection du béton

Les contrôles doivent être réalisés conformément aux prescriptions du Document Technique DT 02-04.

Manutention et mise en place du béton

Les contrôles doivent être réalisés conformément aux prescriptions du Document Technique DT 02-04.

Contrôle du béton frais

Les contrôles doivent être réalisés conformément aux prescriptions du Document Technique DT 02-04.

Allègement des contrôles du béton (Analyse granulométrique)

Lorsque le producteur est déjà titulaire d'une certification NF ou équivalente pour des produits autres que ceux visés par le référentiel spécifique au produit, les allègements déjà accordés dans le cadre de l'autre certification sont pris en compte.

Après admission, le CSTB peut autoriser le fabricant à réduire la fréquence de contrôle à une analyse par trimestre, si celui-ci pratique la surveillance du dosage en ciment (relevé au moins hebdomadaire et report sur un registre de la valeur de la lecture des bascules).

La fréquence d'une mesure de la teneur en eau par semaine par composition de béton est maintenue.

Traitement thermique du béton

Les contrôles doivent être réalisés conformément aux prescriptions du Document Technique DT 02-04.

Résistance à la livraison du béton (Éléments de structure linéaires en béton armé)

Les contrôles doivent être réalisés conformément aux prescriptions du Document Technique DT 02-04.

Les essais de compression doivent être réalisés suivant la norme NF EN 12390-3 en vigueur.

Résistance en compression à la détension des armatures (Éléments de structure linéaires en béton précontraint)

Les contrôles doivent être réalisés conformément aux prescriptions du Document Technique DT 02-04.

Les essais de compression doivent être réalisés suivant les prescriptions de la norme NF EN 12390-3 en vigueur.

3.4. Contrôles des produits finis

Les contrôles doivent être réalisés conformément aux prescriptions du Document Technique DT 02-04.

3.4.1 Caractéristiques géométriques

Géométrie des éléments en Béton

Exigences communes

Les contrôles doivent être réalisés conformément aux prescriptions du Document Technique DT 02-04.

Compléments pour poutres de structure (portique), pannes et poteaux

Les contrôles doivent être réalisés conformément aux prescriptions du Document Technique DT 02-04.

Compléments pour poutres de plancher

Les contrôles doivent être réalisés conformément aux prescriptions du Document Technique DT 02-04.

Géométrie des armatures visibles

(Concerne en réalité la cage apparente)

Exigences communes

Les contrôles doivent être réalisés conformément aux prescriptions du Document Technique DT 02-04.

Compléments pour poutres de structure (portique), pannes et poteaux

Les contrôles doivent être réalisés conformément aux prescriptions du Document Technique DT 02-04.

Compléments pour poutres de plancher

Les contrôles doivent être réalisés conformément aux prescriptions du Document Technique DT 02-04.

3.4.2 **Fissuration**

Les contrôles doivent être réalisés conformément aux prescriptions du Document Technique DT 02-04.

3.5. **Justification de la résistance garantie du béton à 28 jours, f_{ck}**

Les contrôles doivent être réalisés conformément aux prescriptions du Document Technique DT 02-04.

3.6. **Contrôles spécifiques des bétons autoplaçants**

Les contrôles doivent être réalisés conformément aux prescriptions du Document Technique DT 02-04.

3.7. Vérification des matériels de fabrication, de mesure et de contrôle

<i>Matériels concernés</i>	<i>Fréquence de l'autocontrôle</i>	<i>Fréquence de vérification par un organisme accrédité au réétalonnage</i>
Matériels de pesage des constituants du béton (centrale à béton)	Semestrielle	Annuelle
Matériels de mise en tension des armatures (manomètres des vérins)	Trimestriel	Annuelle
Matériels de traitement thermique	Semestrielle	Annuelle
Matériels de laboratoire (presses, balances, etc...)	---	Annuelle
Mètres	/	Mètres de classe 2

La qualité des moules doit être telle qu'elle permette d'obtenir des produits satisfaisants en dimensionnel, aspect et traitement thermique :

- planéité, alignement et jonctions du fond des rives
- aptitude au service des dispositifs de chauffage et régulation

Dans le cas de plusieurs silos remplis de ciments différents, on doit mettre en place un système permettant d'éviter des mélanges des ciments (détrompeurs, cadenas, etc...).

4. MARQUAGE ET IDENTIFICATION

4.1. Marquage

100 % des produits certifiés doivent être marqués QB.

Chaque produit doit porter le numéro du certificat QB de l'usine productrice, le f_{ck} , et l'indication S (sismique : cas des éléments présentant un traitement de surface spécifique (rugosité, crantage, ...)) s'il y a lieu, (sous la forme 50 S si le f_{c28} est de 50 MPa).

4.2. Identification

Pour tenir compte de l'exigence de traçabilité, le fabricant prend toutes dispositions pour retrouver toutes les informations concernant sa fabrication et son contrôle (se reporter au paragraphe 1.3).

De même le fabricant prend toutes dispositions pour que le repérage des produits par étiquettes soit parfaitement homogène avec celui du plan de pose.

5. STOCKAGE ET TRANSPORT

En usine, le fabricant prend toutes dispositions pour que les produits soient convenablement stockés sur 2 appuis (Sauf disposition contraire définie dans le CPU)

Il fournit les spécifications particulières nécessaires au transporteur et au chantier.

Nota pour les aciers de précontrainte boutonnés : la protection anticorrosion des boutons des aciers de précontrainte et des blocs de liaison, est mise en place dès le stockage conformément aux prescriptions de l'Avis Technique en cours de validité du procédé.

6. DOCUMENTS DE CONTRÔLE, REGISTRES D'ESSAIS

Le fabricant doit mettre en place des feuilles d'enregistrement de contrôle.

Les registres et leur exploitation peuvent être informatisés.

Ils seront prélevés par les auditeurs lors des contrôles en usine.

7. COMPLEMENTS

Recommandations de mise en œuvre

Le fabricant est tenu de rédiger et de diffuser une note de recommandations relative à la mise en œuvre des produits objets de la commande.