

RECOMMANDATIONS : BIEN PRESCRIRE LES BÉTONS

CLASSE D'EXÉCUTION

La norme NF EN 13670/CN introduit la notion de classe d'exécution.

Le choix de la classe d'exécution permet au concepteur, en fonction de l'importance de la structure ou de ses composants et des difficultés d'exécution, de préciser le niveau de management de la qualité adapté pour l'ouvrage à réaliser.

La classe d'exécution se décline en un ensemble d'exigences qui permettent de spécifier les niveaux de qualité nécessaires pour l'exécution de l'ouvrage ou de la partie d'ouvrage.

La norme distingue 3 classes d'exécution (1, 2, 3), avec une sévérité d'exigences croissantes de 1 à 3, qui correspondent aux 3 niveaux de différenciation de fiabilité définis dans l'annexe B de la norme NF EN 1990/AN.

À chaque classe d'exécution est associé un contrôle d'exécution spécifique.

Le choix de la classe d'exécution est de la responsabilité du maître d'ouvrage

La classe d'exécution doit être précisée dans le CCTP

**Le fascicule 65 impose le choix de la classe d'exécution 3
(Cette classe d'exécution exige un contrôle extérieur indépendant)**

TYPE DE CONTRÔLE D'EXÉCUTION SELON LA CLASSE D'EXÉCUTION

Classe d'exécution	Contrôle d'exécution
1	Autocontrôle (*)
2	Autocontrôle + contrôle intérieur systématique (bétonnages, poses d'armatures, cure ...) et périodique
3	Autocontrôle + contrôle intérieur systématique (tout ouvrage en béton ayant une importance sur la durabilité et la capacité portante de la structure : contrôle des coffrages, des armatures, du bétonnage, de la cure...) + contrôle extérieur indépendant

(*) effectué par l'opérateur qui a exécuté la tâche

DES CONTRÔLES POUR VÉRIFIER LA CONFORMITÉ

Les opérations de contrôle visent à vérifier la conformité :

- des propriétés des produits et des matériaux ;
- de l'exécution des travaux avec les spécifications d'exécution.

Les exigences de contrôle sont fonction de la classe d'exécution.

La norme synthétise dans des tableaux, en fonction de chaque classe d'exécution, les exigences des contrôles à réaliser ou les numéros des articles concernés dans le texte de la norme afin de vérifier la conformité des matériaux et des produits avec les spécifications d'exécution.

Des informations complémentaires sont fournies dans l'annexe B :

« Guide sur le management de la qualité ».

Cette annexe précise en particulier les informations qui doivent définir les programmes de contrôle des matériaux et des produits, ainsi que des contrôles d'exécution :

- les exigences ;
- les références à la norme et aux spécifications d'exécution ;
- la méthode de contrôle, de suivi, ou d'essai ;
- la fréquence du contrôle, du suivi, ou des essais ;
- les critères d'acceptation ;
- l'implication possible de tierces parties dans le contrôle

PRÉCISIONS SUR LES CLASSES D'EXÉCUTION DANS LA NORME NF EN 13670/CN

La norme NF EN 13670/CN « Exécution des structures en béton » a pour objectif de fournir les exigences appropriées et adaptées (sous forme de spécifications d'exécution) pour l'exécution des structures en béton.

Elle constitue, dans une logique de progrès permanent, un nouvel outil au service de la qualité de réalisation des ouvrages en béton.

Cette norme concerne :

- les travaux réalisés sur site ;
- les constructions utilisant des éléments préfabriqués en béton,

pour les ouvrages :

- provisoires,
- définitifs.

Elle est basée sur la notion de qualité de réalisation des ouvrages, en imposant la rédaction par le concepteur de l'ouvrage de spécifications d'exécution, avec une précision et une sévérité d'exigences adaptées au niveau de qualité visé.

Elle précise les exigences qu'il convient de définir dans les spécifications d'exécution relatives en particulier à la conformité du béton dans l'ouvrage et à la conformité de l'ouvrage.

Elle permet de valoriser les récents développements vis-à-vis de la qualité et de la durabilité, pour l'exécution d'ouvrages durables en béton.

Elle ne couvre pas :

- la spécification, la production et la conformité du béton ;
- la production des éléments préfabriqués en béton, réalisés conformément à leurs normes de produits ;
- les aspects relatifs à l'hygiène et à la sécurité sur le chantier ;
- les aspects contractuels du marché et les notions de responsabilité ;
- les prescriptions relatives aux éléments en béton utilisés en fondation ; pieux, ancrages, parois moulées...

Elle suppose :

- que les travaux sont réalisés par un **personnel compétent** doté du matériel et des moyens suffisants pour accomplir sa tâche dans le respect des prescriptions des normes et des spécifications d'exécution ;
- que la structure est utilisée comme prévu lors de sa conception, et fait l'objet d'une inspection programmée et d'un entretien nécessaire pour respecter la **durée de vie du projet prévue** ;
- que la réalisation de l'ouvrage fait l'objet d'un contrôle des travaux ;
- que le chantier est dirigé par une direction de chantier veillant en particulier :
 - au respect de la qualité des matériaux,
 - à la conformité de l'exécution de l'ouvrage,
 - au respect des normes et réglementations relatives au management de la qualité, à l'environnement, à la qualification du personnel, et aux aspects hygiène et sécurité.

La norme NF EN 13670/CN a 3 principaux objectifs :

- transmettre au constructeur les exigences définies au cours de la conception, ce qui permet d'assurer une liaison cohérente entre la conception du projet et son exécution ;
- préciser un ensemble de prescriptions et d'exigences techniques normalisées nécessaires à l'exécution d'une structure en béton ;
- fournir au concepteur du projet une liste précise de vérifications, ce qui lui permet de transmettre au constructeur toute l'information technique nécessaire pour l'exécution de l'ouvrage.

C'est un outil à la disposition du concepteur pour :

- rédiger les spécifications d'exécution ;
- définir les **classes d'exécution** pour l'ouvrage ou pour chaque partie d'ouvrage ;
- déterminer les moyens nécessaires pour assurer le contrôle (interne et/ou externe) de la production et de la mise en œuvre des bétons ;
- préciser les paramètres et les indicateurs nécessaires à la bonne maîtrise des choix techniques retenus,
- spécifier les tolérances d'exécution ;
- traiter les non-conformités et mettre en place des mesures correctives.

DES SPÉCIFICATIONS D'EXÉCUTION À METTRE AU POINT PAR LE CONCEPTEUR

La conception d'une structure en béton aboutit à un ensemble de documents (données spécifiques de l'ouvrage, documents de projet, données techniques, exigences nécessaires pour l'exécution de l'ouvrage, plans...), appelés « spécifications d'exécution ».

Finalisées avant le début de l'exécution de tout ou partie des travaux, elles doivent fournir toutes les informations nécessaires à l'exécution du projet et l'étendue des contrôles à effectuer et préciser en particulier les références des documents normatifs et réglementaires applicables sur le lieu d'utilisation (norme NF EN 13670/CN, normes européennes et leur Annexe Nationale, agréments techniques européens, réglementations nationales).

Le concepteur doit rédiger les spécifications d'exécution appropriées, qui doivent répondre aux exigences définies dans la classe d'exécution retenue, adaptée à l'ouvrage à réaliser. Pour ce faire, il doit exploiter les exigences, prescriptions et spécifications décrites dans la norme NF EN 13670/CN, ainsi que certains supports techniques complémentaires (par exemple le fascicule 65 pour les ouvrages de Génie Civil).

Les spécifications d'exécution doivent inclure :

- la description des produits à mettre en œuvre avec les exigences de mise en œuvre ;
- la documentation du projet définissant :
 - les classes d'exécution,
 - les exigences relatives aux parements,
 - les exigences pour l'exécution des travaux ;
- les plans de construction précisant :
 - la géométrie de la structure,
 - le positionnement des armatures...

ANNEXE A : GUIDE SUR LA DOCUMENTATION

L'annexe A fourni une liste des informations à inclure dans les spécifications d'exécution en faisant référence à l'article ou au paragraphe concerné de la norme.

ANNEXE B : GUIDE SUR LE MANAGEMENT DE LA QUALITÉ

CONTRÔLE DES MATÉRIAUX ET DES PRODUITS

Exigences de contrôle permettant de vérifier la conformité des matériaux et des produits avec les spécifications d'exécution.

Objet	Classe d'exécution 1	Classe d'exécution 2	Classe d'exécution 3
Matériaux pour les échafaudages, les coffrages et les étalements (a)	Selon 5.1 et 5.2	Selon 5.1 et 5.2	Selon 5.1 et 5.2
Acier d'armatures de béton armé (a)	Selon 6.2	Selon 6.2	Selon 6.2
Composants du système de précontrainte (a)	Non utilisés dans cette classe	Selon 7.2	Selon 7.2
Béton frais (a,c) Béton prêt à l'emploi ou béton de chantier	Selon 8.1 et 8.3 La réception du béton prêt à l'emploi doit comporter la délivrance d'un bon de livraison		
Autres (a)	Conformément aux spécifications d'exécution		
Éléments préfabriqués (a)	Selon 9.2 et 9.3		
Rapport de contrôle	Pas exigé	Exigé	Exigé

(a) les produits portant le marquage CE ou certifiés par un organisme de certification agréé doivent être contrôlés au moyen du bon de livraison et avec un contrôle visuel. En cas de doute, un nouveau contrôle doit être réalisé pour vérifier la conformité du produit à sa spécification. Les autres produits doivent être soumis à contrôle et à essai d'acceptation comme défini par les spécifications d'exécution.

(c) en cas d'emploi de Béton à Composition Prescrite, les propriétés recherchées sont à contrôler par des essais.

CONTRÔLE D'EXÉCUTION

Objet	Classe d'exécution 1	Classe d'exécution 2	Classe d'exécution 3
Echafaudages, coffrages et étaielements	Conformément aux exigences indiquées dans l'Article 5		
Inserts	Conformément aux exigences indiquées dans le paragraphe 5.6		
Armatures courantes	Conformément aux exigences indiquées dans l'Article 6		
Armatures de précontrainte	Non utilisées dans cette classe	Conformément aux exigences indiquées dans l'Article 7	
Transport sur chantier, bétonnage et cure du béton	Conformément aux exigences indiquées dans l'Article 8		
Mise en place d'éléments préfabriqués	Conformément aux exigences indiquées dans l'Article 9		

TYPE ET DOCUMENTATION DU CONTRÔLE

	Classe d'exécution 1	Classe d'exécution 2	Classe d'exécution 3
Type de contrôle	Contrôle visuel, complété éventuellement par quelques sondages	<ul style="list-style-type: none"> • Contrôle visuel et mesures systématiques et périodiques des travaux importants 	<ul style="list-style-type: none"> • Contrôle visuel • Contrôles détaillés de tous les travaux importants vis-à-vis de la capacité portante et de la durabilité de la structure.
Personne ou organisme chargé du contrôle	Autocontrôle	<ul style="list-style-type: none"> • Autocontrôle • Contrôle réalisé conformément aux procédures du constructeur • Exigences additionnelles éventuellement définies dans les spécifications d'exécution 	<ul style="list-style-type: none"> • Autocontrôle • Contrôle réalisé conformément aux procédures du constructeur • Exigences additionnelles définies dans les spécifications d'exécution
Etendue	Tous les travaux	En plus de l'autocontrôle, un contrôle systématique et périodique des travaux doit être effectué	En plus de l'autocontrôle, un contrôle systématique et périodique des travaux doit être effectué
Rapport de contrôle	Pas exigé	Exigé	Exigé
Contrôle géométrique de l'ouvrage	Pas exigé	Selon les spécifications d'exécution	Selon les spécifications d'exécution

PRÉCISIONS SUR LES CLASSES D'EXÉCUTION DANS LE FASCICULE 65

Le fascicule 65 a été mis à jour pour être conforme à la norme NF EN 13670/CN.

Il impose à l'article 4.3 le **choix de la classe d'exécution 3** qui s'applique à l'ensemble des contrôles des composants de la structure des matériaux ou technologies mis en œuvre pour l'exécution (C'est la seule classe d'exécution qui exige un contrôle extérieur indépendant).

Il définit de manière plus précise que dans la norme NF EN 13670/CN les contrôles à effectuer.

Il précise les notions de **contrôle intérieur** (interne ou externe) dans l'article 4.3.1.1.et **extérieur** dans l'article 4.3.1.2

Il récapitule :

- dans un tableau (4.A) les contrôles, épreuves d'études et épreuves d'information des matériaux et des produits
- et dans un tableau (4.B)) les contrôles d'exécution épreuves de convenance et de contrôle permettant de vérifier la conformité avec les spécifications d'exécution.

DÉFINITIONS CONTRÔLES INTÉRIEUR ET EXTÉRIEUR

Chapitre 3 du Fascicule 65

- **Contrôle intérieur**

Contrôles exercés par le titulaire ou pour son compte, sur ses propres actions, ou celles de ses sous-traitants (CCAG Travaux).

NOTE : Ces contrôles visent à garantir un niveau de qualité permettant au titulaire de déclarer l'ouvrage conforme aux stipulations du marché et aux exigences réglementaires.

Ils portent principalement sur la bonne application du Plan Qualité et en particulier des procédures d'exécution.

Les opérations de contrôle intérieur peuvent prendre l'une ou l'autre ou les deux modalités suivantes, selon le contexte de l'opération.

- **Contrôle interne**

Modalité de contrôle intérieur : Ensemble des opérations de surveillance, de vérification et d'essais exercés sous l'autorité du (ou des) responsable (s) de la fabrication ou de l'exécution, dans les conditions définies par le Plan Qualité.

- **Contrôle externe**

Modalité de contrôle intérieur : Ensemble des opérations de surveillance, de vérification et d'essais exercées sous l'autorité ou à la demande d'un responsable indépendant de la chaîne de production ou du chantier d'exécution, mandaté par le titulaire.

- **Contrôle extérieur**

Ensemble des opérations de surveillance, de vérification et d'essais, que le maître d'œuvre exécute ou fait exécuter par un organisme indépendant du titulaire, pour le compte du maître d'ouvrage.

NOTE : Ces opérations visent à contrôler la conformité aux stipulations du marché et aux exigences réglementaires.

Elles consistent à :

- Vérifier que le titulaire s'est effectivement organisé pour respecter les exigences du contrat (ce qui inclut l'acceptation du Plan Qualité et l'agrément des matériaux),
- Surveiller l'application et l'efficacité du contrôle intérieur du titulaire,

- Contrôler directement les étapes clefs de la construction pour lever des points d'arrêt,
- Effectuer les contrôles supplémentaires qu'il estime nécessaires.

La nature et la fréquence des actions de ce contrôle extérieur sont modulées en fonction du niveau de confiance résultant du Plan Qualité et des risques vis-à-vis de l'obtention des exigences spécifiées

Le jugement qu'implique une opération de contrôle ne peut en aucun cas être demandé au même organisme pour le contrôle intérieur et pour le contrôle extérieur relatifs à une même tâche.