

# TEXTES OFFICIELS

## LOGEMENT

### EXÉCUTION DES OUVRAGES DE GÉNIE CIVIL DE FAIBLE IMPORTANCE EN BÉTON ARMÉ

FASCICULE N° 65-B

N° 95-4 T.O.

E  
Q  
U  
I  
P  
E  
M  
E  
N  
T



MINISTÈRE DE L'ÉQUIPEMENT, DU LOGEMENT,  
DES TRANSPORTS ET DU TOURISME

Page laissée intentionnellement blanche

## TABLE DES MATIÈRES GÉNÉRALE

	Pages
Extraits du décret n° 96-420 du 10 mai 1996	1
Texte et commentaires du fascicule	3
Annexes au fascicule	40
Rapport de présentation	60

Page laissée intentionnellement blanche

## TABLE DES MATIÈRES

	Pages
CHAPITRE I <sup>er</sup> . - DISPOSITIONS GÉNÉRALES	3
Article 11. - Domaine d'application	3
Article 12. - Principes généraux	3
CHAPITRE II. - ASSURANCE ET CONTRÔLE DE LA QUALITÉ	4
Article 21. - Assurance de la qualité	4
Article 22. - Contrôle de la qualité	4
22.1. Contrôle interne	4
22.2. Contrôle extérieur	5
Article 23. - Traitement des non-conformités	5
CHAPITRE III. - DOCUMENTS FOURNIS PAR L'ENTREPRENEUR	6
Article 31. - Présentation et mise à jour des documents	6
Article 32. - Etudes d'exécution	6
32.1. Sous-traitance des études d'exécution	6
32.2. Dessins d'exécution et notes de calcul	6
32.2.1. Généralités	6
32.2.2. Dessins de coffrage	6
32.2.3. Dessins d'armatures pour béton armé	7
32.2.4. Notes de calculs	8
Article 33. - Programme d'exécution des travaux	8
Article 34. - Projet des installations de chantier	8

	Pages
Article 35. - Plan d'assurance-qualité	8
35.1. Généralités	8
35.2. Note d'organisation générale	9
35.3. Cadre des documents de suivi	9
 CHAPITRE IV. - OUVRAGES PROVISOIRES AUTRES QUE LES COFFRAGES	 10
Article 41. - Généralités	10
Article 42. - Le chargé des ouvrages provisoires - Assurance de la qualité	10
Article 43. - Projet des ouvrages provisoires	11
Article 44. - Réalisation et utilisation des ouvrages provisoires	11
Article 45. - Prescriptions particulières aux ouvrages provisoires de première catégorie	12
 CHAPITRE V. - PAREMENTS SIMPLES ET AUTRES SURFACES COFFRÉES	 13
Article 51. - Dispositions générales	13
Article 52. - Spécifications relatives aux parements simples	13
Article 53. - Prescriptions relatives aux coffrages et au béton en parement	14
53.1. - Prescriptions communes aux surfaces coffrées	14
53.1.1. - Conception des coffrages	14
53.1.2. - Mise en œuvre des coffrages	14
53.2. - Prescriptions particulières à diverses natures de surface	15
53.2.1. - Surfaces coffrées sans spécifications d'aspect ni de planéité	15
53.2.2. - Surfaces coffrées avec conditions de précision dimensionnelle	15
53.2.3. - Parements simples	15
53.2.4. - Enduits de protection	16
Article 54. - Assurance de la qualité pour les parements et les coffrages	16

	Pages
CHAPITRE VI. - ARMATURES DE BÉTON ARMÉ	17
Article 61. - Fourniture	17
Article 62. - Façonnage	17
62.1. - Prescriptions générales	17
62.2. - Ronds lisses	18
62.3. - Armatures à haute adhérence	18
62.4. - Treillis soudés	18
Article 63. - Mise en œuvre	18
63.1. - Prescriptions générales	18
63.2. - Arrimage	19
63.3. - Calage	19
63.4. - Continuité des armatures	19
63.5. - Armatures en attente	19
63.6. - Tolérances de fabrication	20
Article 64. - Assurance de la qualité pour les armatures de béton armé	20
CHAPITRE VII. - BÉTONS ET MORTIERS	21
Article 71. - Définition et spécifications des bétons et mortiers	21
71.1. - Caractères de base	21
71.2. - Spécifications et prescriptions liées à l'environnement	22
71.3. - Constituants des bétons et mortiers	23
71.4. - Cas particuliers	24
Article 72. - Fabrication et transport des bétons	25
72.1. - Bétons prêts à l'emploi (B.P.E.) préparés en usine	25
72.2. - Fabrication sur site	25
72.3. - Transport et manutention	25

	Pages
Article 73. - Mise en œuvre.	26
73.1. - Prescriptions générales	26
73.2. - Vibration du béton	26
73.3. - Reprise de bétonnage	26
73.4. - Surfaces non coffrées	27
73.5. - Décoffrage, décintrement	27
73.6. - Cure du béton	27
73.7. - Conditions de température particulières	27
Article 74. - Assurance de la qualité pour les bétons et mortiers	28
Article 75. - Contrôle extérieur	29
75.1. - Epreuve de convenance	29
75.2. - Epreuve de contrôle	29
75.2.1. - Définition et exécution des prélèvements	29
75.2.2. - Critères de conformité	30
75.3. - Acceptation du béton	32
CHAPITRE VIII. - ÉLÉMENTS PRÉFABRIQUÉS	33
Article 81. - Fabrication ou fourniture	33
81.1. - Provenance et qualité	33
81.2. - Dispositifs d'accrochage incorporés au béton	33
81.3. - Marquage	34
81.4. - Transport et réception des composants sur chantier	34
Article 82. - Manutention, stockage	35
Article 83. - Mise en œuvre	35
83.1. - Mise en place	35
83.2. - Assemblages	35
Article 84. - Assurance de la qualité pour les éléments préfabriqués	36



	Pages
CHAPITRE IX. - TOLÉRANCES SUR L'OUVRAGE FINI ET ACHÈVEMENT DE L'OUVRAGE	37
Article 91. - Tolérances géométriques sur l'ouvrage fini	37
91.1. - Tolérance générale de dimension	37
91.2. - Défaut d'aplomb	37
91.3. - Tolérance de rectitude	38
Article 92. - Reprise des imperfections ou des non-conformités éventuelles.	38
92.1. - Généralités	38
92.2. - Défauts de nature à porter atteinte à la qualité structurale	38
92.3. - Défauts d'aspect	39
Article 93. - Récolement	39
Article 94. - Nettoyage final	39
ANNEXE A 1 AU TEXTE. - BASES DES JUSTIFICATIONS DES OUVRAGES PROVISOIRES	40
Article 1 <sup>er</sup> . - Généralités	40
Article 2. - Charges de chantier	40
Article 3. - Modes de justification des ouvrages provisoires	41
ANNEXE A 2 AU TEXTE. - PAREMENTS FINS ET OUVRAGÉS. - TRAITEMENTS DE SURFACE	42
Article 1. - Parements fins	42
1.1. - Spécifications	42
1.2. - Prescriptions	42
1.3. - Assurance de la qualité pour les parements fins	43

	Pages
Article 2. - Parements ouvragés	43
2.1. - Spécifications	43
2.2. - Prescriptions	43
2.3. - Assurance de la qualité pour les parements ouvragés	44
Article 3. - Traitements de surface des parements	44
3.1. - Bouchardage	44
3.2. - Décapage	44
3.3. - Assurance de la qualité pour les traitements de surface	44
 ANNEXE A 3 AU TEXTE. - DÉFINITION DES PRESTATIONS DUES ET MÉTRÉ	 45
Article 1 <sup>er</sup> . - Consistance des diverses prestations	45
1.1. - Installations de chantier	45
1.2. - Études des ouvrages définitifs	45
1.3. - Contrôle interne	45
1.4. - Ouvrages provisoires	46
1.4.1. - Étude des ouvrages provisoires	46
1.4.2. - Échafaudages, étalements et dispositifs de protection	46
1.4.3. - Coffrages	46
1.5. - Bétonnage	46
1.5.1. - Bétons	46
1.5.2. - Cure	47
1.5.3. - Bétonnage par temps froid et par temps chaud	47
1.5.4. - Parements	47
1.6. - Armatures de béton armé	47
1.7. - Éléments préfabriqués	48

	Pages
Article 2. - Détermination des quantités	48
2.1. - Volume des bétons	48
2.2. - Surface des bétons	48
2.2.1. - Surface des parois de coffrage et parements	48
2.2.2. - Surface non coffrée	49
2.2.3. - Surface de cure	49
2.3. - Masse des aciers pour béton armé	49
2.4. - Éléments préfabriqués	49
 ANNEXE B 1 AUX COMMENTAIRES. - RAPPELS CONCERNANT LA DÉMARCHE QUALITÉ	 51
Article 1 <sup>er</sup> . - Présentation de la démarche	51
Article 2. - Exigences de qualité.	51
2.1. - Indications générales	51
2.2. - Qualité structurale	52
2.3. - Qualité d'aspect	52
Article 3. - Rôle de l'entrepreneur	52
Article 4. - Rôle du maître d'œuvre	53
Article 5. - Organisation du contrôle	53
 LISTE DES TEXTES DE RÉFÉRENCE	 54
 LISTE DES NORMES	 56
 RAPPORT DE PRÉSENTATION	 60
 ANNEXE AU RAPPORT. - COMPOSITION DU GOUPE DE TRAVAIL	 65

Page laissée intentionnellement blanche

**EXTRAITS DU DÉCRET N° 96-420 DU 10 MAI 1996**  
**relatif à la composition du cahier des clauses techniques générales**  
**applicables aux marchés publics de travaux et approuvant ou modifiant divers fascicules**

*(Journal officiel du 18 mai 1996)*

.....

**Article 2**

Sont approuvés, en tant que fascicules du cahier des clauses techniques générales applicables aux marchés publics de travaux, les fascicules suivants :

*Fascicules applicables au génie civil*

Fascicule 65-B. - Exécution des ouvrages en béton de faible importance.

.....

**Article 5**

Les dispositions du présent décret sont applicables aux marchés pour lesquels la consultation sera engagée à compter du premier jour du sixième mois suivant celui de sa publication.

.....

Page laissée intentionnellement blanche

## CHAPITRE I<sup>er</sup>

### DISPOSITIONS GÉNÉRALES

#### Article 11 : Domaine d'application

\* A titre indicatif, relèvent normalement du présent fascicule les ouvrages courants tels que :

- les ponts-dalles, les ponts-cadres et les portiques dont l'angle de biais est supérieur à 50 grades et dont la portée ou l'ouverture biaise est inférieure à 15 mètres ;
- les murs de soutènement jusqu'à 6 mètres de hauteur ;
- les fosses, chambres, grands regards, petits ouvrages hydrauliques, galeries techniques, postes de livraison et de transformation (électricité).

Le volume global de béton mis en œuvre est limité à 500 m<sup>3</sup> par ouvrage.

#### Article 12 : Principes généraux

## CHAPITRE I<sup>er</sup>

### DISPOSITIONS GÉNÉRALES

#### Article 11 : Domaine d'application

Le présent fascicule concerne les ouvrages de génie civil de faible importance en béton armé, désignés comme tels par le marché (\*).

Pour un ouvrage donné, l'application du présent fascicule est exclusive de celle du fascicule 65-A.

#### Article 12 : Principes généraux

Le présent fascicule fixe les obligations de l'entrepreneur concernant :

- les règles techniques à observer pour l'exécution des ouvrages ;
- les règles de l'organisation à mettre en place en vue d'assurer l'obtention de la qualité requise.

## CHAPITRE II

**ASSURANCE ET CONTRÔLE DE LA QUALITÉ****Article 21 : Assurance de la qualité**

\* Voir l'annexe B1 pour les définitions et principes généraux.

**Article 22 : Contrôle de la qualité**

## 22.1. CONTRÔLE INTERNE

\* Le contrôle interne peut être effectué par des moyens (personnel, matériel) affectés au chantier de façon continue ou non, ou par des moyens de l'entreprise non affectés au chantier, ou même par des moyens extérieurs à l'entreprise agissant pour le compte de celle-ci.

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

\*\* Il est rappelé que conformément au C.C.A.G. la fourniture des matériaux, composants ou autres produits fait partie de l'entreprise. Il appartient donc à l'entrepreneur d'imposer dans ses conventions avec un fournisseur ou un producteur toutes les obligations afférentes à cette fourniture résultant du marché.

L'entrepreneur reste entièrement responsable à l'égard du maître de l'ouvrage du respect de ces obligations.

\*\*\* Les documents du contrôle interne n'entrent pas dans l'application de l'article 29.13 du C.C.A.G.

## CHAPITRE II

**ASSURANCE ET CONTRÔLE DE LA QUALITÉ****Article 21 : Assurance de la qualité (\*)**

L'entrepreneur établit le Plan d'Assurance-Qualité (P.A.Q.) dans lequel il décrit l'organisation générale du chantier, les principaux moyens qu'il compte y affecter et les dispositions de contrôle interne associées à ces moyens.

Le P.A.Q. est soumis au visa du maître d'œuvre.

**Article 22 : Contrôle de la qualité**

## 22.1. CONTRÔLE INTERNE

Le contrôle interne s'exerce, sous l'autorité de la personne désignée qui dirige le chantier, de façon permanente et à tous les échelons de l'exécution (\*).

Il a pour but de s'assurer de la maîtrise des moyens mis en œuvre pour obtenir la qualité requise et s'applique :

- aux matériaux, produits et composants entrant sur le chantier, quant à leurs provenance et qualité (\*\*);
- aux moyens et processus d'exécution.

Les résultats du contrôle interne sont reportés sur les documents de suivi prévus au P.A.Q. et sont tenus à la disposition du maître d'œuvre sur le chantier jusqu'à la fin des travaux ou lui sont adressés, s'il le demande, au fur et à mesure qu'ils sont obtenus (\*\*\*).



## 22.2. CONTRÔLE EXTÉRIEUR

\* Les modalités du contrôle extérieur sont décrites par le Schéma Directeur de la Qualité introduit par la recommandation T1.87 du G.P.E.M.-T.

\*\* Le marché précise, le cas échéant, les principales sujétions imposées à l'entrepreneur pour l'exercice du contrôle extérieur.

\*\*\* Cette surveillance inclut les vérifications, à l'initiative du maître d'œuvre, des résultats du contrôle interne et celles portant sur l'application des procédures de l'entreprise.

\*\*\* \* Cf. commentaire (\*\*\*) de l'article 35.2.

### **Article 23 : Traitement des non-conformités**

\* L'arrêt partiel ou total du chantier peut s'imposer en attendant les mises au point nécessaires. Les mesures à prendre concernent à la fois :

- la réparation, le renforcement ou le rebut des éléments non conformes ;
- les changements à apporter dans le choix des matériaux et dans le processus d'exécution.

En cas de non-conformité à un résultat spécifié, le mode de rétablissement de la qualité spécifiée ou, à défaut, les dispositions à prendre sont stipulés au chapitre IX.

## 22.2. CONTRÔLE EXTÉRIEUR (\*)

L'entrepreneur donne toutes facilités utiles pour l'exercice du contrôle extérieur (\*\*) par le maître d'œuvre ou sous son autorité.

Le contrôle extérieur comporte :

- la surveillance de l'application du P.A.Q. (\*\*\*) ;
- l'exécution d'épreuves de convenance et de conformité ;
- la levée des points d'arrêt (\*\*\* \*), matérialisée sur les documents de suivi.

### **Article 23 : Traitement des non-conformités**

En cas de non-conformité d'un résultat, décelée par le contrôle interne ou par le contrôle extérieur, l'entrepreneur procède à la mise en conformité ou soumet à l'acceptation du maître d'œuvre les mesures correctives qu'il propose d'appliquer (\*).

## CHAPITRE III

### DOCUMENTS FOURNIS PAR L'ENTREPRENEUR

#### Article 31 : Présentation et mise à jour des documents

\* Il est rappelé qu'en application du C.C.A.G. (articles 28 et 29), complété par le C.C.A.P., tous ces documents sont soumis au visa du maître d'œuvre.

\*\* Il appartient au marché de fixer les délais correspondants.

#### Article 32 : Etudes d'exécution

##### 32.1. SOUS-TRAITANCE DES ÉTUDES D'EXÉCUTION

##### 32.2. DESSINS D'EXÉCUTION ET NOTES DE CALCULS

###### 32.2.1. GÉNÉRALITÉS

###### 32.2.2. DESSINS DE COFFRAGE

## CHAPITRE III

### DOCUMENTS FOURNIS PAR L'ENTREPRENEUR

#### Article 31 : Présentation et mise à jour des documents (\*)

Tous les documents sont rédigés en français. Les unités utilisées sont celles du système international (S.I.) défini par la norme NF X 02-203.

Les documents sont datés, signés et indicés ; ils portent un titre et un numéro d'ordre. Avant commencement de l'exécution d'un ouvrage, ils sont rectifiés par l'entrepreneur pour tenir compte des observations du maître d'œuvre (\*\*). Toute modification est consignée sur les documents, datée et signée.

#### Article 32 : Etudes d'exécution

##### 32.1. SOUS-TRAITANCE DES ÉTUDES D'EXÉCUTION

L'entrepreneur précise quels sont les documents dont l'établissement est confié à un bureau d'études sous-traitant ; il impose à ce dernier toutes les obligations le concernant qui résultent du marché, mais reste responsable à l'égard du maître de l'ouvrage du respect effectif de ces obligations.

##### 32.2. DESSINS D'EXÉCUTION ET NOTES DE CALCULS

###### 32.2.1. GÉNÉRALITÉS

Les dessins définissent les ouvrages définitifs en tenant compte des phases d'exécution. Ils sont présentés par parties d'ouvrages et sont accompagnés, s'il y a lieu, de notes de calculs justificatives.

Les dessins précisent les dispositions adoptées pour assurer la visite et l'entretien des ouvrages.

###### 32.2.2. DESSINS DE COFFRAGE

Les dessins de coffrage définissent toutes les sujétions afférentes à l'exécution, en particulier :

\* Il est conseillé de les matérialiser sur les éléments porteurs et portés.

### 32.2.3. DESSINS D'ARMATURES POUR BÉTON ARMÉ

- les qualités de béton à mettre en œuvre, y compris les résistances à obtenir lors des diverses phases d'exécution ;
- les contreflèches ;
- les classes de parements avec, s'il y a lieu, la disposition des joints de coffrage, le mode de traitement des arêtes ;
- les ouvertures définitives ou provisoires (avec le mode de rebouchage) ;
- le tracé des surfaces de reprise de bétonnage ;
- les emplacements et dimensions des appareils d'appui (\*) ;
- les emplacements et dimensions des pièces incorporées.

### 32.2.3. DESSINS D'ARMATURES POUR BÉTON ARMÉ

Ces dessins précisent toutes les données géométriques relatives aux armatures et à leurs calages. Ils définissent toutes les sujétions afférentes à l'exécution, en particulier :

- le type des armatures (catégorie, nuance, aptitude au soudage s'il y a lieu) ;
- la position et la longueur des recouvrements d'armatures ;
- les dispositions à prendre au droit des reprises de bétonnage : possibilités de pliage-dépliage, mesures adoptées pour assurer la sécurité du travail vis-à-vis des armatures en attente ;
- la position et les dimensions des cheminées de bétonnage et de vibration, si nécessaire ;
- l'enrobage ;
- la position et la nature des organes de levage incorporés en cas de préfabrication ;
- les références aux dessins de coffrage à consulter, avec reproduction des indications de ces derniers intéressant la géométrie des armatures (reprises de bétonnage, traitements avec enlèvement de matière, dimension maximale des granulats).

Des tableaux récapitulatifs (nomenclatures) donnent pour chaque armature un numéro de repérage, sa nature, son diamètre, le croquis du tracé, la longueur développée et le nombre d'armatures semblables, et pour chaque diamètre, la masse nominale estimée.

#### 32.2.4. NOTES DE CALCULS

\* Il est rappelé que la définition et l'interprétation des épreuves impliquent pour l'entrepreneur l'obligation d'établir une note de calcul à l'appui du programme des épreuves.

Cette obligation résulte, pour les ponts routiers, des dispositions du fascicule 61, Titre II du C.P.C.

#### **Article 33 : Programme d'exécution des travaux**

#### **Article 34 : Projet des installations de chantier**

#### **Article 35 : Plan d'assurance-qualité**

##### 35.1. GÉNÉRALITÉS

\* Les éléments strictement utiles sont précisés dans les différents chapitres.

#### 32.2.4. NOTES DE CALCULS (\*)

Elles définissent dans tous les cas les méthodes de calcul utilisées, les hypothèses retenues et toutes les valeurs numériques utiles. Elles tiennent compte des actions provisoires liées à l'exécution et sont mises à jour en tant que de besoin, si les conditions d'exécution viennent modifier de façon sensible les données initiales.

Les notes de calculs informatiques doivent définir les programmes utilisés, les données introduites, les notations, conventions de signe et échelles des sorties graphiques.

#### **Article 33 : Programme d'exécution des travaux**

Le programme d'exécution des travaux définit le calendrier prévisionnel, tenant compte des intempéries prévisibles et faisant apparaître l'enchaînement des phases d'exécution avec leur durée. Il est mis à jour en tant que de besoin.

#### **Article 34 : Projet des installations de chantier**

Le projet des installations de chantier décrit les moyens et matériels principaux avec leurs caractéristiques et précise notamment :

- l'implantation et l'aménagement de tous les locaux nécessaires avec leurs raccordements aux différents réseaux ;
- les conditions de circulation et d'accès au chantier, de stockage et de manutention des matériaux et tous autres produits, la clôture, la signalisation et l'éclairage.

#### **Article 35 : Plan d'assurance-qualité**

##### 35.1. GÉNÉRALITÉS

Le Plan d'Assurance-Qualité (P.A.Q.) est constitué par :

- une note d'organisation générale ;
- une ou des procédures d'exécution (\*) ;
- des cadres des documents de suivi.

\*\* Notamment lorsque des non-conformités sont constatées, afin d'y remédier et d'en éviter le renouvellement (cf. chapitre IX).

### 35.2. NOTE D'ORGANISATION GÉNÉRALE

\* Le document permet l'identification des intervenants, y compris les laboratoires ou organismes de vérification agissant au titre du contrôle extérieur.

\*\* Type, nuance, certification, classe, marque et modèle exact lorsqu'il y a lieu.

\*\*\* Par exemple en produisant les extraits utiles du manuel qualité de l'entreprise.

\*\*\* \* Notamment le chargé des ouvrages provisoires (cf. chapitre IV).

\*\*\* \*\* Il est rappelé qu'un point sensible est un point de l'exécution qui doit particulièrement retenir l'attention. Un point critique est un point sensible qui donne lieu en outre à l'établissement d'un document de suivi. Un point d'arrêt est un point critique pour lequel un accord formel du maître d'œuvre est nécessaire à la poursuite de l'exécution.

### 35.3. CADRE DES DOCUMENTS DE SUIVI

\* Cf. article 22.1

Il est établi pendant la période de préparation des travaux et soumis au visa du maître d'œuvre. Il est ensuite mis à jour et complété (\*\*), en tant que de besoin, avec l'accord du maître d'œuvre.

### 35.2. NOTE D'ORGANISATION GÉNÉRALE

Ce document traite notamment des points suivants :

- affectation des tâches (\*), moyens en personnel, qualification de l'encadrement, responsable des études ;
- origine des principales fournitures (\*\*), désignation des sous-traitants ;
- description des méthodes et moyens de fabrication et d'exécution ;
- organisation et fonctionnement du contrôle interne (\*\*\*), désignation du ou des responsables (\*\*\*) ;
- liste des points critiques (\*\*\*) et des documents de suivi associés ;
- rappel des points d'arrêt fixés par le marché.

### 35.3. CADRE DES DOCUMENTS DE SUIVI

L'entreprise établit les cadres des documents de suivi d'exécution, nécessaires au respect de ses obligations de contrôle interne. Elle précise les conditions dans lesquelles ces documents sont renseignés (\*).

## CHAPITRE IV

**OUVRAGES PROVISOIRES  
AUTRES QUE LES COFFRAGES****Article 41 : Généralités**

\* Les ouvrages concernés par le présent chapitre comprennent les étaitements, les échafaudages de service, les dispositifs de protection vis-à-vis des risques de chutes ou de chocs.

**Article 42 : Le chargé des ouvrages provisoires.  
Assurance de la qualité**

## CHAPITRE IV

**OUVRAGES PROVISOIRES  
AUTRES QUE LES COFFRAGES****Article 41 : Généralités (\*)**

Les ouvrages provisoires sont rangés en deux catégories : les ouvrages de type simple, ayant peu d'influence sur l'obtention de la qualité et dont la défaillance d'un ou plusieurs éléments ne présenterait pas de risque appréciable pour la sécurité du personnel et des tiers sont rangés en deuxième catégorie. Les ouvrages provisoires ne remplissant pas ces conditions sont rangés en première catégorie.

En l'absence de précisions dans le marché, la liste répartissant les ouvrages provisoires entre les deux catégories est proposée par l'entrepreneur dans la note d'organisation générale.

Les prescriptions particulières à la première catégorie figurent à l'article 45.

**Article 42 : Le chargé des ouvrages provisoires.  
Assurance de la qualité**

L'entrepreneur soumet à l'acceptation du maître d'œuvre la désignation d'un « Chargé des ouvrages provisoires », appelé C.O.P. dans la suite du texte. Sauf prescription particulière du marché, ce rôle peut être tenu par le chef de chantier. La proposition est présentée dans le cadre de la note d'organisation générale définie à l'article 35.2.

Le C.O.P. assure toutes les coordinations des opérations impliquées par les ouvrages provisoires, qu'il s'agisse de la conformité de l'exécution au projet ou encore de la sécurité du personnel et des tiers.

Le P.A.Q. précise les modalités du contrôle interne des ouvrages provisoires.

### **Article 43 : Projet des ouvrages provisoires**

\* L'attention est particulièrement attirée sur la prise en compte des tassements prévisibles des appuis au sol, les dispositions à prendre vis-à-vis des risques d'instabilité, la détermination des contreflèches prévisibles.

### **Article 44 : Réalisation et utilisation des ouvrages provisoires**

\* L'attention est attirée sur les produits présentant des risques d'endommagement, tels que certaines barres filetées.

### **Article 43 : Projet des ouvrages provisoires**

Le projet des ouvrages provisoires est à la charge de l'entrepreneur. Il comprend tous les documents nécessaires à leur définition et à leur justification. Un jeu complet de ces documents, visé par le C.O.P., est tenu en permanence sur le chantier à la disposition du maître d'œuvre, jusqu'à la réception des ouvrages définitifs.

Le principe de la constitution des étalements, destinés à supporter une partie d'ouvrage, est adressé au maître d'œuvre quinze jours au moins avant tout commencement d'exécution.

Les hypothèses de base du dimensionnement et le principe de la constitution des dispositifs de protection (vis-à-vis des risques de chutes ou de chocs) sont soumis au visa du maître d'œuvre.

Les degrés de sécurité des ouvrages provisoires sont au moins égaux à ceux des ouvrages définitifs (\*). Dans l'attente d'instructions définitives, l'Annexe Technique A1 au présent fascicule contient les principales règles à suivre pour les justifications.

Les déformations des ouvrages provisoires ne doivent causer aucun dommage aux ouvrages définitifs en cours de prise ou de durcissement.

### **Article 44 : Réalisation et utilisation des ouvrages provisoires**

Les matériaux ou matériels destinés aux ouvrages provisoires sont des produits neufs ou présentent des garanties équivalentes. Le emploi sur le chantier des matériaux ou matériels est autorisé tant que la sécurité de l'exécution ne risque pas d'être compromise (\*).

Les contrôles de déformations et flèches sont à la charge de l'entrepreneur, au moyen de repères dont la position est communiquée au maître d'œuvre. Les documents de suivi correspondants sont transmis au fur et à mesure.

L'entrepreneur assure l'entretien régulier des ouvrages provisoires.

**Article 45 : Prescriptions particulières  
aux ouvrages provisoires de première catégorie**

**Article 45 : Prescriptions particulières  
aux ouvrages provisoires de première catégorie**

Le P.A.Q. définit les consignes concernant l'utilisation des ouvrages provisoires de première catégorie et les dispositions prises à l'égard de tout élément dont la défaillance présenterait un risque appréciable pour la sécurité. L'entrepreneur produit les caractéristiques des matériels utilisés avec les justifications correspondantes.

Les documents définissant les ouvrages provisoires et ceux attestant le contrôle interne sont soumis au visa du maître d'œuvre.



## CHAPITRE V

### **PAREMENTS SIMPLES ET AUTRES SURFACES COFFRÉES**

#### **Article 51 : Dispositions générales**

\* Il est rappelé que les parements sont classés en :

- parements soignés simples, laissés bruts de décoffrage et dont l'aspect ne fait l'objet que d'une exigence de régularité générale, dénommés parements simples dans la suite du texte ;
- parements soignés fins, faisant de plus l'objet d'exigences particulières définies par le marché, concernant la texture, la teinte et les formes géométriques, dénommés parements fins dans la suite du texte ;
- parements soignés ouvragés, préfabriqués ou coulés en place, qui doivent satisfaire à des exigences d'ordre décoratif définies par le marché, dénommés parements ouvragés dans la suite du texte.

#### **Article 52 : Spécifications relatives aux parements simples**

## CHAPITRE V

### **PAREMENTS SIMPLES ET AUTRES SURFACES COFFRÉES**

#### **Article 51 : Dispositions générales**

Les surfaces de béton coffrées sont classées en deux catégories :

- les surfaces de béton terminées, soumises à des exigences de qualité d'aspect ; c'est à elles seules que s'appliquent les stipulations du présent fascicule relatives aux parements ;
- les autres surfaces, soumises seulement à des exigences de précision dimensionnelle.

Sauf disposition contraire du marché, les surfaces de béton visibles du public sont classées dans la première catégorie.

Les exigences de qualité portant sur l'aspect des surfaces de béton dépendent de la classe des parements (\*).

Le présent chapitre traite des surfaces coffrées et des parements simples. Si le marché a classé certains parements en parements fins ou parements ouvragés, ou s'il a prévu des traitements de surface à effectuer après bétonnage, les exigences correspondantes figurent à l'annexe A 2 au texte.

#### **Article 52 : Spécifications relatives aux parements simples**

La teinte paraît uniforme à l'échelle d'un panneau de coffrage, sans taches ni marbrures. Elle présente une unité à l'échelle de l'ouvrage, sans différences sensibles entre éléments voisins et sans différences importantes entre éléments éloignés.

La texture est homogène à l'échelle d'un panneau de coffrage. La distribution des joints apparents de coffrage est régulière.

Les tolérances de forme sont fixées par référence à un gabarit reproduisant les formes théoriques. La différence entre les écarts minimal et maximal par rapport au gabarit ne doit pas excéder les valeurs suivantes :

- gabarit de 2 m : 8 mm ;
- gabarit de 0,20 m : 3 mm.

### **Article 53 : Prescriptions relatives aux coffrages et au béton en parement**

#### 53.1. PRESCRIPTIONS COMMUNES AUX SURFACES COFFRÉES

##### 53.1.1. CONCEPTION DES COFFRAGES

##### 53.1.2. MISE EN ŒUVRE DES COFFRAGES

### **Article 53 : Prescriptions relatives aux coffrages et au béton en parement**

#### 53.1 PRESCRIPTIONS COMMUNES AUX SURFACES COFFRÉES

##### 53.1.1 CONCEPTION DES COFFRAGES

Les coffrages doivent permettre la réalisation des formes avec la géométrie prévue, l'obtention de la qualité d'aspect spécifiée pour les parements et une mise en œuvre soignée des armatures et du béton.

L'entrepreneur s'assure de la résistance et de la rigidité de l'ossature des coffrages en considérant notamment la poussée du béton frais, les dispositifs d'appui sur les étalements et l'agencement des assemblages entre éléments de l'ossature.

##### 53.1.2 MISE EN ŒUVRE DES COFFRAGES

Les joints entre parois de coffrages doivent être étanches à la laitance.

La propreté des coffrages, nécessaire pour obtenir une surface de béton sans taches, implique en particulier la finition du nettoyage à l'air comprimé, le décapage des coffrages métalliques avant première utilisation et la remise en état des panneaux de coffrage en cas de remplissage.

Les parois en bois brut reçoivent un arrosage prolongé avant bétonnage ; l'eau en excès est évacuée. Les parois d'une autre nature sont enduites avec un démoulant, appliqué en couche très mince et uniforme, avant la mise en place des armatures. Le démoulant doit être compatible avec les coffrages, le béton, l'aspect des parements et les traitements de surface éventuels.

## 53.2. PRESCRIPTIONS PARTICULIÈRES À DIVERSES NATURES DE SURFACE

### 53.2.1. SURFACES COFFRÉES SANS SPÉCIFICATIONS D'ASPECT NI DE PLANÉITÉ

### 53.2.2. SURFACES COFFRÉES AVEC CONDITIONS DE PRÉCISION DIMENSIONNELLE

### 53.2.3. PAREMENTS SIMPLES

Les fixations des coffrages et les pièces incorporées ne doivent pas nuire à la résistance, à la durabilité ou à l'aspect des ouvrages (respect des enrobages, protection contre les coulures de rouille). Les réservations à ménager dans le béton sont réalisées par la mise en place de coffrages appropriés, faciles à retirer.

## 53.2 PRESCRIPTIONS PARTICULIÈRES À DIVERSES NATURES DE SURFACE

### 53.2.1 SURFACES COFFRÉES SANS SPÉCIFICATIONS D'ASPECT NI DE PLANÉITÉ

Les parois de coffrage peuvent être constituées de sciages de bois simplement juxtaposés ou de panneaux jointifs et de niveau. L'écartement maximal dans les joints est de 2 mm et le désaffleurement toléré de 3 mm.

### 53.2.2 SURFACES COFFRÉES AVEC CONDITIONS DE PRÉCISION DIMENSIONNELLE

Le choix du matériau constitutif des parois de coffrage est laissé à l'initiative de l'entrepreneur, sauf disposition différente du marché.

Pour les matériaux les plus courants, les prescriptions suivantes sont applicables :

- les sciages de bois sont rabotés et disposés parallèlement;
- le emploi des panneaux non métalliques est subordonné à l'existence d'une protection contre l'usure des arêtes et contre la pénétration de l'eau du béton ;
- les surfaces de tôles au contact du béton sont planées et non peintes.

L'écartement maximal dans les joints est de 1 mm et le désaffleurement toléré de 2 mm.

### 53.2.3 PAREMENTS SIMPLES

En vue d'obtenir la qualité des parements, les prescriptions suivantes sont applicables :

- le ciment est de provenance unique;
- la provenance des granulats est unique pour l'ensemble des parements dont l'uniformité est requise à l'échelle de l'ouvrage ;

- le fuseau granulométrique est le même pour les différentes parties d'un même parement ; les granulats sont exempts de particules inertes susceptibles d'influer sur la teinte ;
- les colorants éventuels sont d'origine exclusivement minérale ;
- le matériel de fabrication et de transport du béton doit être propre et conçu pour éviter la ségrégation.

Jusqu'à la réception des ouvrages, l'entrepreneur assure la protection des surfaces de parements contre les souillures et celle des arêtes contre les épaufrures.

#### 53.2.4. ENDUITS DE PROTECTION

#### 53.2.4 ENDUITS DE PROTECTION

Certaines surfaces, telles que les parois en contact avec les terres, sont traitées en vue d'assurer leur protection vis-à-vis des agents extérieurs.

A défaut d'indication dans le marché, la nature et l'épaisseur des enduits de protection appliqués à cet effet sont définis dans le P.A.Q.

#### **Article 54 : Assurance de la qualité pour les parements et les coffrages**

#### **Article 54 : Assurance de la qualité pour les parements et les coffrages**

Si le marché a prescrit une épreuve de convenance pour les parements simples, destinée à fournir une référence de régularité d'aspect, cette épreuve est jumelée avec l'épreuve de convenance de la qualité des bétons.

Si des réparations de non-conformités relatives aux parements sont nécessaires, un essai préalable doit être effectué.

Si les trous (\*) subsistant après décoffrage doivent être obturés, le P.A.Q. définit les conditions de réalisation de l'étude d'aspect qui est alors nécessaire.

\* Il s'agit des trous réservés pour la mise en œuvre des coffrages.

## CHAPITRE VI

### ARMATURES DE BÉTON ARMÉ

#### Article 61 : Fourniture

\* Les différentes catégories d'armatures relèvent des normes suivantes :

NF A 35-015 - Armatures pour béton armé - Ronds lisses ;

NF A 35-016 - Armatures pour béton armé - Barres et fil-machine à haute adhérence ;

NF A 35-019 - Armatures pour béton armé - Fils à haute adhérence ;

NF A 35-022 - Armatures pour béton armé - Treillis soudés et éléments constitutifs ;

NF A 35-024 - Treillis de peau (dalles de répartition, dallages et voiles non armés) - Éléments constitutifs ;

A 35-025 - Armatures pour béton armé - Ronds lisses galvanisés à chaud - Barres, fil-machine et fils à haute adhérence, fils constitutifs de treillis soudés galvanisés à chaud.

\*\* Cette marque est gérée par l'AF CAB (Association française pour la certification des armatures du béton).

#### Article 62 : Façonnage

##### 62.1. PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES

## CHAPITRE VI

### ARMATURES DE BÉTON ARMÉ

#### Article 61 : Fourniture

Les armatures utilisées sont conformes aux normes en vigueur (\*) et sont admises à l'usage de la marque NF-Armatures pour béton armé (\*\*).

Il est interdit d'utiliser dans un même ouvrage des ronds lisses de même diamètre et de nuances différentes.

L'approvisionnement en couronnes des armatures n'est autorisé que si l'entrepreneur dispose d'un outillage de redressement adéquat dont l'efficacité est vérifiée au cours d'un essai de qualification.

Les dispositifs de raccordement et d'ancrage des armatures sont soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

Les armatures sont stockées et classées de façon à éviter les risques d'altération ou de confusion.

#### Article 62 : Façonnage

##### 62.1. PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES

Le cintrage est exécuté mécaniquement, sans à-coup et à vitesse constante appropriée à la température ambiante, à l'aide de mandrins, de manière à assurer un rayon de courbure constant de la partie pliée.

La coupe des armatures est effectuée mécaniquement ; les extrémités qui présenteraient des défauts sont éliminées.

## 62.2. RONDS LISSES

## 62.3. ARMATURES À HAUTE ADHÉRENCE

## 62.4. TREILLIS SOUDÉS

### **Article 63 : Mise en œuvre**

#### 63.1. PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES

Le façonnage dans les coffrages n'est admis que pour la fermeture des cadres et étriers constitués de ronds lisses de diamètre au plus égal à 12 millimètres ou de fils à haute adhérence de diamètre au plus égal à 8 millimètres.

## 62.2. RONDS LISSES

Les diamètres des mandrins de façonnage sont ceux de la norme NF P 02-016.

## 62.3. ARMATURES À HAUTE ADHÉRENCE

Les diamètres des mandrins de façonnage sont ceux de la norme NF P 02-016.

Il est interdit de façonner des armatures à une température inférieure à -5 °C.

Le redressement, même partiel, d'une armature cintrée est interdit, sauf justification sur la base d'essais de qualification probants. Toute armature qu'un cintrage excessif rendrait incompatible avec sa fonction est refusée.

## 62.4. TREILLIS SOUDÉS

Les diamètres des mandrins de façonnage sont ceux de la norme NF A 35-027.

### **Article 63 : Mise en œuvre**

#### 63.1. PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES

Les armatures sont maintenues par arrimages et calages suffisants pour qu'elles puissent supporter les manipulations diverses, la circulation du personnel et la mise en place du béton, sans déplacements ou déformations excédant les tolérances.

Les armatures mises en place ne présentent pas de blessures, telles que criques ou fissures. Au moment de la mise en place du béton, elles sont propres, sans rouille non adhérente et sans souillure nuisant à l'adhérence au béton.

### 63.2. ARRIMAGE

\* Au sens de la norme NF A 35-018 - Armatures pour béton armé. Aptitude au soudage.

### 63.3. CALAGE

### 63.4. CONTINUITÉ DES ARMATURES

\* Cf. article A. 6.1,223 des règles BAEL.91.

### 63.5. ARMATURES EN ATTENTE

### 63.2. ARRIMAGE

Les armatures sont assemblées par des ligatures ou par des soudures en croix réalisées par résistance ou à l'arc électrique dans les conditions suivantes :

- les ligatures sont en fil d'acier doux recuit fortement serré ;
- les chutes sont éliminées avant bétonnage ;
- les soudures en croix ne sont autorisées que pour les ronds lisses de la nuance Fe E 235 et les armatures à haute adhérence reconnues aptes au soudage (\*).

### 63.3. CALAGE

Les éléments de calage doivent être stables; ils sont en acier, en béton, en mortier ou en matière plastique. Cependant :

- les éléments de calage en acier au contact des coffrages sont interdits ;
- les cales en béton ou mortier présentent des propriétés comparables à celles du béton de la structure ;
  - les cales en matière plastique ne sont admises que si elles présentent une résistance suffisante, de petites surfaces de contact avec les coffrages (quelques millimètres de dimension) et une teinte compatible avec les spécifications relatives aux parements.

### 63.4. CONTINUITÉ DES ARMATURES

La continuité des armatures est normalement assurée par recouvrement (\*).

### 63.5. ARMATURES EN ATTENTE

Le pliage et le dépliage des armatures à haute adhérence ou en ronds lisses de nuance Fe E 215 sont interdits.

Les armatures libres en attente sont protégées contre les ployures accidentelles et munies de dispositifs de protection de manière à éliminer les risques graves pour la sécurité des personnes.

**63.6. TOLÉRANCES DE FABRICATION****Article 64 : Assurance de la qualité pour les armatures de béton armé****63.6. TOLÉRANCES DE FABRICATION**

Sauf prescription particulière du marché pour tenir compte de risques tels qu'incendie ou milieux agressifs, les tolérances suivantes sont respectées :

- les tolérances en moins sur l'enrobage minimal sont nulles ;
- pour une pièce de hauteur (ou d'épaisseur)  $h$ , dans la direction où l'écart de l'armature diminue la résistance, la tolérance est de cinq millimètres pour  $h < 250$  millimètres et de  $h/50$  lorsque  $h$  est compris entre 250 millimètres et 1 000 millimètres ;
- pour les armatures parallèles dont l'espacement est au plus égal à 100 millimètres, la tolérance sur cet espacement est fixée à 10 millimètres ;
- dans les autres cas, l'écart toléré est de 20 millimètres dans toutes les directions.

**Article 64 : Assurance de la qualité pour les armatures de béton armé**

Le P.A.Q. précise les origines, catégories et nuances des armatures ; il explicite les dispositions prises pour assurer la sécurité vis-à-vis des armatures en attente.

Si l'entrepreneur n'exécute pas lui-même le façonnage, il soumet à l'acceptation du maître d'œuvre le choix du façonnier. Si ce dernier bénéficie du certificat AFCAB, son P.A.Q. est reconnu comme conforme aux exigences du présent fascicule.

Par les documents de suivi, l'entrepreneur met le maître d'œuvre en mesure de s'assurer du bon déroulement du contrôle interne du ferrailage, avec un préavis suffisant pour lui permettre d'assurer un contrôle extérieur.



## CHAPITRE VII

### BÉTONS ET MORTIERS

#### Article 71 : Définition et spécifications des bétons et mortiers

##### 71.1. CARACTÈRES DE BASE

\* Les classes de gel sévère, faible et modéré sont définies par les conditions suivantes, mesurées en moyenne annuelle sur les trente dernières années :

- gel sévère : plus de 10 jours ayant atteint une température inférieure à - 10 °C;
- gel faible : pas plus de 2 jours ayant atteint une température inférieure à - 5 °C;
- gel modéré : entre gel faible et gel sévère.

\*\* Environnement à agressivité chimique faible ou modérée (gaz, liquide, solide) ; atmosphère industrielle agressive.

\*\*\* La résistance caractéristique est choisie, pour la partie d'ouvrage considérée, d'une part en fonction du projet, d'autre part pour respecter la valeur minimale associée à la classe d'environnement (Cf. article 71.2).

\*\*\* \* Ce caractère est spécifique de l'aptitude à la mise en œuvre. Il est recommandé de ne fixer définitivement la fourchette requise que sur proposition de l'entreprise, après avoir connaissance des moyens de manutention et, le cas échéant, de l'épreuve de convenance.

## CHAPITRE VII

### BÉTONS ET MORTIERS

#### Article 71 : Définition et spécifications des bétons et mortiers

##### 71.1. CARACTÈRES DE BASE

La définition et les spécifications des bétons sont fixées par les documents particuliers du marché, qui attribuent, à chaque partie d'ouvrage, un béton défini au moins par :

- la classe d'environnement (\*) :

Classe E<sub>A</sub> : parties exposées à un gel faible ou modéré et/ou en contact avec un sol non agressif ;

Classe E<sub>B</sub> : parties exposées au gel sévère et /ou aux sels de déverglaçage ;

Classe E<sub>C</sub> : parties partiellement immergées dans l'eau de mer (marnage), ou éclaboussées par celle-ci, ou exposées à une agressivité chimique faible ou modérée (\*\*);

- la résistance à la compression à vingt-huit jours spécifiée par un fractile et par une borne inférieure, représentée par la valeur caractéristique notée  $f_{c28}$  et exprimée en MPa (\*\*\*). Elle est mesurée selon les normes NF P 18-404 et NF P 18-406 ;

- la consistance du béton frais (\*\*\* \*), mesurée selon la norme NF P 18-451 ;

Les bétons sont répartis en quatre classes de consistance selon le tableau ci-dessous :

CLASSE DE CONSISTANCE	AFFAISSEMENT C (cm)	DÉSIGNATION
Ferme.....	0 à 4	F
Plastique.....	5 à 9	P
Très plastique.....	10 à 15	TP
Fluide.....	≥ 16	FI

\*\*\* \*\* Ce caractère concourt également à l'aptitude à la mise en œuvre. La dimension maximale est choisie en tenant compte des distances des armatures entre elles et aux parois.

71.2. SPÉCIFICATIONS ET PRESCRIPTIONS LIÉES À L'ENVIRONNEMENT

\* E est la teneur efficace en eau: eau de gâchage augmentée de l'eau présente à la surface des granulats et de l'eau introduite avec les adjuvants et additions éventuels.

\*\* Absence de prescription.

- la dimension maximale du granulat D (\*\*\*) en millimètres, selon la norme NF P 18-101.

71.2. SPÉCIFICATIONS ET PRESCRIPTIONS LIÉES À L'ENVIRONNEMENT

Sauf dispositions complémentaires du marché, les spécifications et prescriptions destinées à assurer la durabilité du béton et la protection des armatures sont fixées, en fonction de la classe d'environnement, dans le tableau suivant :

CLASSE D'ENVIRONNEMENT	E <sub>A</sub>	E <sub>B</sub>	E <sub>C</sub>	
			gel faible	gel modéré ou sévère
Dosage minimal en ciment, en kg/m <sup>3</sup> de béton compacté à refus	≥ 1,8 E (*) ≥ 300	≥ 2 E (*) ≥ 330	≥ 2 E (*) ≥ 350	
Nature du ciment	(**)	(**)	PM ou ES	
Teneur minimale en air du béton frais	(**)	4 p. 100	(**)	4 p. 100
Résistance caractéristique minimale (MPa)	28	32	36	

### 71.3. CONSTITUANTS DES BÉTONS ET MORTIERS

\* Le fascicule de documentation AFNOR P 15-010 présente un guide d'utilisation des ciments.

\*\* La marque NF implique la conformité aux normes qui sont les suivantes :

NF P 18-103 Définitions, classification et marquage.

P 18-330 Hauts réducteurs d'eau.

NF P 18-331 Accélérateurs de prise sans chlore.

NF P 18-332 Accélérateurs de durcissement sans chlore.

NF P 18-333 Fluidifiants.

NF P 18-334 Hydrofuges de masse.

NF P 18-335 Plastifiants.

NF P 18-336 Réducteurs d'eau; plastifiants.

NF P 18-337 Retardateurs de prise.

NF P 18-338 Entraîneurs d'air.

\*\*\* Cette norme comporte des annexes qui fixent des exigences particulières pour les granulats destinés :

- aux bétons pour ouvrages d'art de résistance caractéristique supérieure ou égale à 35 MPa (annexe I) ;

- aux bétons soumis à des environnements agressifs (annexe II) ;

- aux bétons apparents ou devant subir une mise en peinture à l'état brut de décoffrage (annexe IV).

\*\*\* \* Les normes relatives aux additions pour bétons hydrauliques sont les suivantes :

NF P 18-501 Fillers.

NF EN 450 Cendres volantes pour béton.

(Indice de classement: P 18-050)

NF P 18-506 Laitier vitrifié moulu de haut-fourneau.

\*\*\* \*\* A défaut, le marché fixe les prescriptions en s'inspirant du projet de norme européenne NF EN 1008.

### 71.3. CONSTITUANTS DES BÉTONS ET MORTIERS

Seuls peuvent être utilisés :

- les ciments admis à la marque NF-LH, ce qui implique leur conformité aux normes. Les ciments pour travaux à la mer ou en eaux à haute teneur en sulfates doivent être titulaires respectivement des mentions PM et ES. Dans le cas de travaux en eaux très pures, il convient d'utiliser des ciments adaptés, tels que ceux à forte teneur en laitier (\*) ;

- les adjuvants (\*\*) admis à la marque NF-Adjuvants ;

- les granulats conformes à la norme P 18-541 (\*\*\*) ;

- les additions normalisées (\*\*\* \*) ;

- une eau de gâchage provenant d'un réseau public d'eau potable (\*\*\* \*\*). L'emploi d'eau de mer est interdit.

\*\*\* \*\* Le problème de la compatibilité granulats-ciments doit en outre être considéré. Pour cela, on se reportera à l'article 4.4.3 de la norme P 18-541 (Granulats naturels pour bétons hydrauliques) et aux « Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction » (juin 1994).

\*\*\* \*\* \* Cf. articles 72.3 « Transport et manutention » et 73 « Mise en œuvre ».

#### 71.4 CAS PARTICULIERS

\* Le marché ne fixe pas de spécifications pour ces bétons qui, sinon, relèveraient de l'article 71.1.

Les constituants du béton doivent être choisis de façon à être compatibles entre eux (\*\*\*) et ne pas altérer les armatures ; en particulier :

- la quantité maximale d'ions chlore ( $Cl^-$ ) susceptible d'être solubilisée est fixée à 1 p. 100 de la masse du ciment pour les bétons et mortiers non armés et à 0,65 p. 100 de la masse du ciment pour les bétons armés ;
- la quantité maximale d'ions soufre ( $S^{2-}$ ) est fixée à 0,5 p. 100 de la masse du ciment.

Le choix et le dosage des différents constituants doivent permettre aux bétons :

- d'atteindre les niveaux de performances requis soit au titre des spécifications générales, soit au titre des conditions particulières résultant des choix de l'entrepreneur, relatives notamment aux conditions de transport et de mise en œuvre (\*\*\*) ;
- de respecter les exigences relatives aux parements ;
- de satisfaire aux conditions liées à l'environnement et au type, armé ou non armé, du béton.

#### 71.4 CAS PARTICULIERS

Les compositions des mortiers et de certains bétons tels que bétons de propreté, de remplissage ou de calage sont proposées dans le P.A.Q. lorsqu'elles ne sont pas fixées par le marché (\*).

## Article 72 : Fabrication et transport des bétons

### 72.1. BÉTONS PRÊTS À L'EMPLOI (B.P.E.) PRÉPARÉS EN USINE

\* La liste d'aptitude est établie par la Commission d'agrément des usines fabriquant du béton (Secrétariat : Laboratoire Central des Ponts et Chaussées).

\*\* Les caractères normalisés sont la nature et la classe du ciment, la consistance du béton frais, la résistance à la compression à 28 jours et la dimension maximale du granulats.

\*\*\* Cf. article 75.

### 72.2. FABRICATION SUR SITE

### 72.3. TRANSPORT ET MANUTENTION

\* Le transport des bétons fabriqués en usine fait l'objet des articles 6.3.2 à 6.3.5 de la norme NF P 18-305.

## Article 72 : Fabrication et transport des bétons

### 72.1. BÉTONS PRÊTS À L'EMPLOI (B.P.E.) PRÉPARÉS EN USINE

La centrale doit être inscrite sur la liste d'aptitude (\*).

Les commandes de l'entreprise se réfèrent à la norme NF P 18-305 qui distingue les bétons à caractères normalisés (B.C.N.) et les bétons à caractères spécifiés (B.C.S.) ; dans le cas général d'emploi de B.C.N., la commande précise les valeurs requises des caractères normalisés (\*\*). Dans tous les cas, la commande fait obligation au fournisseur de respecter les obligations résultant du marché relatives à la fourniture et d'accepter les essais effectués au titre du contrôle extérieur (\*\*\*).

### 72.2. FABRICATION SUR SITE

La centrale, soumise à l'acceptation du maître d'œuvre, doit permettre de respecter les tolérances suivantes sur les dosages des constituants fixés par la formule nominale (en pourcentage du dosage) :

Ciment	: + 5, - 3.
Ensemble des granulats	: + 4, - 4.
Ensemble des sables	: + 4, - 4.
Ciment + addition	: + 5, - 3.
Adjuvants	: + 5, - 5.
Eau totale	: + 4, - 4.

La durée du malaxage est suffisante pour obtenir une homogénéisation satisfaisante du mélange.

### 72.3. TRANSPORT ET MANUTENTION

Le transport (\*) et la manutention depuis le lieu de fabrication jusqu'à celui de la mise en place sont exécutés de façon à ne donner lieu ni à ségrégation sensible, ni à évaporation excessive, ni à intrusion de matières étrangères, ni à commencement de prise.

**Article 73 : Mise en œuvre****73.1. PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES**

\* Cet accord est conditionné par les résultats de l'épreuve de convenance, lorsqu'une telle épreuve est prévue.

\*\* Il s'agit normalement d'un point d'arrêt fixé au marché.

**73.2. VIBRATION DU BÉTON**

\* Dans le cas d'emploi d'un béton fluidifié, la nécessité éventuelle d'une vibration et ses modalités sont fixées dans la note d'organisation générale et vérifiées par l'épreuve de convenance.

\*\* La vibration superficielle peut être exécutée à l'aide de dames, règles ou taloches vibrantes. En dehors de l'exécution des dalles minces, elle est recommandée pour la finition des dalles épaisses.

**73.3. REPRISE DE BÉTONNAGE**

Lorsque l'entrepreneur utilise des pompes à béton, des transporteurs pneumatiques ou des bandes, les canalisations ou les bandes sont nettoyées après chaque arrêt prolongé ; les canalisations exposées au soleil sont convenablement protégées.

**Article 73 : Mise en œuvre****73.1. PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES**

Le bétonnage d'une partie d'ouvrage ne peut commencer qu'après accord du maître d'œuvre (\*) ou expiration du délai de préavis fixé par le marché et rappelé dans le P.A.Q. (\*\*).

La mise en place doit conserver au béton son homogénéité et ne pas provoquer de déplacement d'armatures. Elle doit éviter une déformation anormale des coffrages et assurer la conformité des parements aux exigences du marché.

**73.2. VIBRATION DU BÉTON**

Les bétons pour béton armé sont mis en œuvre par une vibration (\*) qui doit assurer le remplissage des moules, l'homogénéité et la compacité du béton en place ainsi que la qualité des parements.

L'épaisseur des couches serrées par vibration superficielle (\*\*) est limitée à 20 centimètres pour les bétons non ou faiblement armés et 15 centimètres pour les autres bétons armés.

**73.3. REPRISE DE BÉTONNAGE**

A chaque reprise sur béton durci, la surface de l'ancien béton est débarrassée de sa laitance et nettoyée par un traitement approprié proposé par l'entrepreneur au maître d'œuvre.

#### 73.4. SURFACES NON COFFRÉES

#### 73.5. DÉCOFFRAGE, DÉCINTREMENT

\* En première approche, le décoffrage peut être retardé de la durée du gel.

\*\* En ce cas, une épreuve d'information est prévue, si les contraintes appliquées au béton à la suite du décintrement sont susceptibles de dépasser  $0,4f_{cj}$ ,  $f_{cj}$  désignant la résistance caractéristique à la date prévue.

#### 73.6. CURE DU BÉTON

#### 73.7. CONDITIONS DE TEMPÉRATURE PARTICULIÈRES

#### 73.4. SURFACES NON COFFRÉES

Le réglage et la finition des surfaces non coffrées s'effectue sans apport de mortier. La texture des surfaces non coffrées devant recevoir une chape d'étanchéité est compatible avec la nature de cette chape.

#### 73.5. DÉCOFFRAGE, DÉCINTREMENT

Les opérations sont conduites progressivement et sans chocs.

En cas de gel pendant la durée de prise et de durcissement, les opérations sont retardées sur proposition de l'entrepreneur et accord du maître d'œuvre (\*).

La protection du béton (cure) est assurée en tant que de besoin immédiatement après le décoffrage.

Le décintrement ne peut être effectué avant que le béton supporté ait vingt-huit jours d'âge que si l'entrepreneur a préalablement soumis les conditions de l'opération à l'acceptation du maître d'œuvre (\*\*). Si les conditions fixées ne sont pas satisfaites à la date prévue, le décintrement est retardé en tant que de besoin.

#### 73.6. CURE DU BÉTON

La cure du béton est exigée pour toutes les surfaces soumises à des conditions ambiantes (température, vent et hygrométrie) susceptibles d'entraîner une dessiccation anormale du béton.

#### 73.7. CONDITIONS DE TEMPÉRATURE PARTICULIÈRES

Les prescriptions précédentes de mise en œuvre du béton s'appliquent pour des conditions ambiantes courantes. Lorsque la température mesurée sur chantier est inférieure à 5 °C ou lorsque la température du béton au moment de sa mise en œuvre est susceptible de dépasser 40 °C, des dispositions particulières sont proposées à l'acceptation du maître d'œuvre avant bétonnage.

**Article 74 : Assurance de la qualité pour les bétons et mortiers**

\* Dans le cas où l'éloignement de la centrale de malaxage oblige à transporter le béton par camion, ces délais incluent les temps de transport.

\*\* Cela vise notamment le cas du béton mis en place à la pompe.

\*\*\* Les essais initiaux sont effectués en laboratoire. A défaut d'essais initiaux ou de références probantes, il est recommandé d'effectuer une épreuve de convenue (Cf article 75.1).

\*\*\* \* Le contrôle interne porte normalement sur :

- la vérification et les conditions d'acceptation des constituants ;
- les modalités de contrôle de fabrication des bétons, portant sur le stockage des constituants, le respect des dosages, l'homogénéité du mélange ;
- la vérification du temps de transport et d'attente du béton ;
- les conditions d'acceptation du béton frais ;
- les épreuves d'information, s'il y a lieu (cf. article 73.5).

Dans le cas de fourniture par une centrale de béton prêt à l'emploi, les deux premiers points sont à la charge du fournisseur.

**Article 74 : Assurance de la qualité pour les bétons et mortiers**

Le P.A.Q. :

- décrit les dispositions relatives au bétonnage ;
- précise si les bétons sont fabriqués sur le chantier ou proviennent d'une usine de béton prêt à l'emploi ;
- fixe les délais maximaux entre la fin de la fabrication et la fin de la mise en œuvre (\*) ;
- décrit les moyens de manutention et de mise en place lorsqu'ils impliquent des propriétés particulières du béton (\*\*)
- présente les formules nominales qui fixent la nature et la qualité des constituants par référence aux normes en vigueur les concernant, leur provenance et leur dosage en masse par mètre cube de béton compacté ;
- présente les résultats d'essais initiaux (\*\*\*) ou des références probantes pour les bétons dont la résistance caractéristique est supérieure à 25 MPa ;
- propose les compositions des mortiers et de certains bétons, tels que bétons de propreté, de remplissage ou de calage, lorsqu'elles ne sont pas fixées par le marché.

Le P.A.Q. présente les dispositions du contrôle interne (\*\*\*) (\*) relatives aux opérations de fabrication, de transport et de manutention, de mise en place et de cure, dont les résultats sont portés sur les documents de suivi.



## Article 75 : Contrôle extérieur

### 75.1. EPREUVE DE CONVENANCE

\* Il s'agit de vérifier que les moyens mis en œuvre permettent d'obtenir dans les conditions du chantier avec une grande probabilité les résultats visés, notamment de résistance du béton, ainsi qu'une mise en place correcte.

Les conditions particulières au chantier sont notamment : les conditions d'approvisionnement des constituants, le matériel de fabrication du béton, les moyens de contrôle en cours de fabrication, la durée et les conditions de transport et de déchargement du béton.

\*\* L'attention est attirée sur le fait que le délai entre l'épreuve et la fabrication du béton considéré doit être suffisant pour permettre l'exécution et l'exploitation des essais et, en cas de résultats défavorables, de procéder aux adaptations nécessaires et à une nouvelle épreuve.

\*\*\* Le marché prévoit l'exécution d'un béton témoin lorsque la partie d'ouvrage concernée implique des difficultés de mise en place du béton pouvant faire redouter des défauts structuraux ou d'aspect.

### 75.2. EPREUVE DE CONTRÔLE

#### 75.2.1. DÉFINITION ET EXÉCUTION DES PRÉLÈVEMENTS

\* Pour chaque béton, le marché prévoit l'exécution des épreuves de contrôle et indique la définition des lots, avec la définition et les spécifications du béton. Le contrôle extérieur garde toujours la possibilité d'effectuer une épreuve en cas de doute.

Compte tenu des hypothèses sous-jacentes aux règles d'interprétation des épreuves de contrôle, il convient que le lot soit un lot d'emploi homogène, si possible coulé en une seule fois.

## Article 75 : Contrôle extérieur

### 75.1. EPREUVE DE CONVENANCE

L'épreuve de convenance a pour but de vérifier a priori que le béton défini par sa formule nominale et fabriqué, transporté et mis en œuvre dans les conditions du chantier satisfera aux exigences du marché (\*). Elle implique :

- pour chaque béton désigné au marché, la fourniture par l'entrepreneur d'une gâchée répondant à la formule nominale pour effectuer un contrôle de conformité aux spécifications. Les prélèvements et l'exécution des essais se font dans les conditions définies à l'article 75.2.1 pour l'épreuve de contrôle (\*\*), leur interprétation selon le deuxième cas du tableau de l'article 75.2.2.B.

- l'exécution par l'entrepreneur d'un élément de béton (béton témoin) si la partie d'ouvrage comporte des parements fins ou ouvragés, ou si le marché le prévoit (\*\*\*) les dispositions de mise en œuvre sont alors représentatives de celles qui sont prévues pour la construction de la partie d'ouvrage concernée.

Les résultats de l'épreuve de convenance constituent un point d'arrêt.

### 75.2. EPREUVE DE CONTRÔLE

#### 75.2.1. DÉFINITION ET EXÉCUTION DES PRÉLÈVEMENTS

Une épreuve de contrôle constitue le contrôle de conformité d'un lot de béton préalablement défini (\*).

Elle implique la vérification de l'exécution du contrôle interne et de l'obtention des résultats prévus, notamment du respect des prescriptions de fabrication, de transport et de mise en œuvre.

Elle comprend les prélèvements pour l'exécution d'essais d'affaissement au cône d'Abrams et de résistance à la compression à vingt-huit jours.

\*\* Pour qu'un prélèvement soit représentatif vis-à-vis de l'aptitude à la mise en œuvre. Dans le cas d'un béton dont la durée de transport jusqu'au lieu d'emploi n'est pas négligeable, une différence significative de consistance peut exister selon qu'elle est mesurée à l'arrivée du camion, à son déchargement ou au moment de la mise en place du béton.

\*\*\* Le contrôle défini par la norme NF P 18-305 « Bétons prêts à l'emploi préparés en usine » implique au moins trois résultats d'essais sur trois prélèvements. Il est toutefois possible de ne prévoir qu'un prélèvement, notamment si le lot comporte moins de dix gâchées.

\*\*\* Il convient de disposer de trois éprouvettes pour obtenir, du fait de la dispersion de l'essai, un résultat fiable. On peut exceptionnellement n'effectuer qu'une ou deux éprouvettes par prélèvement dans le cas où le béton est fabriqué par l'entrepreneur et si l'on fait au moins trois prélèvements. Dans ce cas, le marché précise l'adaptation nécessaire des critères de conformité. Pour cela, il est recommandé d'utiliser la seule relation 2 de l'article 75.2.2.B ci-après, en donnant à  $k_2$  respectivement les valeurs correspondant à  $n = 1$  et  $n = 2$ .

#### 75.2.2. CRITÈRES DE CONFORMITÉ

A)

Les prélèvements destinés aux essais sont effectués sur le chantier immédiatement avant la mise en place du béton (\*\*). Chaque prélèvement est issu d'une seule gâchée ou charge, et une gâchée ou charge ne peut donner lieu qu'à un seul prélèvement ; il comporte un volume de béton égal à 1,5 fois environ le volume nécessaire aux essais.

Sauf dispositions différentes du marché (\*\*\*), le nombre  $n$  de prélèvements par lot est égal à trois, les trois gâchées ou charges correspondantes étant choisies au hasard, par exemple en les désignant par leurs numéros d'ordre avant le début de la fabrication. Toutefois, un prélèvement supplémentaire peut être effectué sur toute autre gâchée ou charge à la demande du maître d'œuvre ; les résultats de résistances issus de ce(s) prélèvement(s) doivent être interprétés par la seule relation 2 de l'article 75.2.2.B ci-après.

A partir d'un prélèvement sont réalisées :

- une mesure de consistance par essai d'affaissement au cône d'Abrams ;
- trois éprouvettes pour la détermination de la résistance à la compression à vingt-huit jours, le résultat applicable au prélèvement étant la moyenne arithmétique des mesures effectuées sur ces trois éprouvettes (\*\*\*)

#### 75.2.2. CRITÈRES DE CONFORMITÉ

A) Consistance du béton frais.

Le lot est réputé conforme à la spécification de consistance si tous les résultats se trouvent dans la fourchette requise. Si le résultat d'un essai est extérieur à cette fourchette, la gâchée ou charge correspondante peut être rebutée et la gâchée ou charge suivante fait l'objet d'un nouvel essai. Si le résultat de cet essai est encore à l'extérieur de la fourchette, la gâchée ou charge correspondante est rebutée et le bétonnage est arrêté jusqu'à détection des causes de l'anomalie et modification du réglage. La première gâchée fabriquée à partir de ce nouveau réglage fait l'objet d'un essai qui doit se situer dans la fourchette requise.

B)

B) Résistance à la compression à vingt-huit jours.

Le lot est réputé conforme à la résistance caractéristique requise si les deux conditions suivantes sont remplies :

relation 1 :  $\bar{f}_c \geq f_{c28} + k_1$

relation 2 :  $f_{c1} \geq f_{c28} - k_2$

en désignant par :  $\bar{f}_c$  la moyenne arithmétique des résultats,  
 $f_{c1}$  le plus petit résultat,  
 $f_{c28}$  la résistance caractéristique requise,  
 $k_1$  et  $k_2$  deux grandeurs dont les valeurs numériques en MPa sont données dans le tableau ci-dessous :

		PREMIER CAS		DEUXIÈME CAS		TROISIÈME CAS	
		$f_{c28} < 30 \text{ MPa}$	$f_{c28} \geq 30 \text{ MPa}$	$f_{c28} < 30 \text{ MPa}$	$f_{c28} \geq 30 \text{ MPa}$	$f_{c28} < 30 \text{ MPa}$	$f_{c28} \geq 30 \text{ MPa}$
n = 1	$k_2$	1	0	0	0	0	0
n = 2	$k_2$	1,5	1	1	0	1	0
n = 3	$k_1$	1	2	1,5	2,7	4	6
	$k_2$	3,5	3	3,5	3,0	1	0

Premier cas : le béton est soit un béton entrant dans la fabrication d'éléments préfabriqués bénéficiant d'une certification reconnue, soit un béton provenant d'une usine de béton prêt à l'emploi figurant sur la liste d'aptitude.

Deuxième cas : il s'agit du cas général des bétons fabriqués sur chantier, lorsque les clauses d'assurance de la qualité stipulées par le présent fascicule sont respectées et que les résultats de l'épreuve de convenue ont été probants.

Troisième cas : il s'agit du cas où l'une au moins des deux conditions du cas précédent ne serait pas respectée.

### 75.3. ACCEPTATION DU BÉTON

\* Les résultats des épreuves de contrôle peuvent être insuffisamment représentatifs de la qualité du béton en place en fonction des conditions de l'exécution et du durcissement et de l'effectif de l'échantillon.

Des investigations complémentaires peuvent donc être utiles, telles que carottages du béton en place et/ou essais non destructifs (par exemple auscultation sonore). Ces derniers nécessitent cependant un étalonnage pour obtenir des informations quantitatives ; cet étalonnage doit, pour être valable, être effectué sur un béton ayant la même composition nominale que celle du béton contesté.

La décision finale peut être :

- soit l'acceptation du lot accompagnée, s'il y a lieu, de travaux confortatifs et/ou d'une garantie particulière de l'élément correspondant (*cf.* article 44.3 du C.C.A.G.) ;
- soit l'application d'une réfaction sur le prix en application de l'article 41.7 du C.C.A.G. ;
- soit le refus de cet élément, ce qui entraîne sa démolition ou son rebut (élément préfabriqué).

### 75.3. ACCEPTATION DU BÉTON

Un lot reconnu conforme aux stipulations est accepté par le maître d'œuvre.

Si un lot est reconnu non conforme aux stipulations, l'entrepreneur procède éventuellement à des investigations complémentaires avant décision du maître d'œuvre qui est alors prise après appréciation de l'ensemble des informations (\*).

## CHAPITRE VIII

### ÉLÉMENTS PRÉFABRIQUÉS

\* Pour les éléments préfabriqués n'ayant pas de rôle porteur, tels par exemple les parements préfabriqués ou certaines corniches, les contrôles de la qualité structurale sont allégés en fonction des exigences contractuelles, mais les exigences de qualité d'aspect sont maintenues intégralement lorsqu'il y a lieu, et les contrôles le sont en conséquence.

#### Article 81 : Fabrication ou fourniture

##### 81.1. PROVENANCE ET QUALITÉ

\* Les vérifications faites aussi bien en usine que sur chantier, au titre du contrôle interne et du contrôle extérieur font l'objet de modalités complémentaires précisées par le marché.

##### 81.2. DISPOSITIFS D'ACCROCHAGE INCORPORÉS AU BÉTON

\* Par exemple, rond lisse de nuance Fe E 235.

## CHAPITRE VIII

### ÉLÉMENTS PRÉFABRIQUÉS

Les dispositions du présent fascicule formulées pour les éléments coulés en place sont appliquées aux éléments préfabriqués, moyennant les adaptations de détail éventuellement nécessaires (\*).

Le présent chapitre s'applique aux éléments d'ouvrage préfabriqués :

- soit en usine, et ils sont alors dénommés composants ;
- soit sur le chantier ou bien sur un emplacement forain.

#### Article 81 : Fabrication ou fourniture

##### 81.1. PROVENANCE ET QUALITÉ

Dans le cas où leur production est soumise à une procédure de certification reconnue, les composants utilisés sont titulaires de cette certification (\*).

##### 81.2. DISPOSITIFS D'ACCROCHAGE INCORPORÉS AU BÉTON

L'emploi des dispositifs d'accrochage est soumis à l'acceptation du maître d'œuvre. Il peut s'agir :

- de dispositifs faisant l'objet d'une procédure de certification de conformité reconnue ;
- d'épingles de manutention, conformes aux dispositions du présent fascicule.

On appelle ici épingles les barres en acier utilisées pour la manutention d'éléments en béton préfabriqué, ancrées par courbure dans l'élément. Elles sont réalisées obligatoirement en acier présentant des garanties de ductilité suffisantes pour cet usage (\*).

La valeur maximale de l'effort statique que l'on peut appliquer à une épingle de diamètre  $\emptyset$  a pour intensité dans les conditions les plus favorables :

$$F \text{ (kN)} = 0,15 \emptyset^2 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Le diamètre intérieur  $d$  de la boucle de l'épingle doit être supérieur à quatre fois le diamètre de celle-ci, et à l'épaisseur du crochet utilisé au cours des manutentions.

Si  $r$  est le rayon de courbure de la section de crochet en contact avec la boucle, on doit avoir :  $0,30 d < r < 0,50 d$ .

Pour chaque élément préfabriqué, les dessins indiquent le rayon du crochet en acier forgé à utiliser, qui doit être le même pour les diverses manutentions.

La boucle doit former un demi-cercle complet et non être constituée de deux parties parallèles raccordées par une partie rectiligne.

Les crochets d'ancrage des deux branches de l'épingle présentent un rayon de courbure intérieur au moins égal à  $2,5 \emptyset$ .

### 81.3. MARQUAGE

### 81.3. MARQUAGE

Tout élément préfabriqué reçoit un marquage conforme aux indications des dessins d'exécution, permettant son identification et précisant ses conditions d'utilisation. Ce marquage comporte en outre la date de fabrication.

### 81.4. TRANSPORT ET RÉCEPTION DES COMPOSANTS SUR CHANTIER

### 81.4. TRANSPORT ET RÉCEPTION DES COMPOSANTS SUR CHANTIER

Ne sont mis en œuvre que des composants livrés avec un bulletin de livraison comportant la déclaration de leur conformité aux spécifications de la commande. Il reproduit les indications du marquage et la date de livraison.

Pour les composants faisant l'objet d'une certification reconnue, l'apposition du sigle du certificat dispense de faire figurer la déclaration de conformité sur le bon de livraison, dans la mesure où la certification couvre l'ensemble des spécifications de la commande.

La réception des composants comprend leur identification et la vérification qu'ils n'ont subi aucun dommage depuis leur sortie d'usine jusqu'à la livraison sur chantier (\*).

\* Tout incident survenu en cours de manutention ou de transport est reporté sur le bulletin de livraison.

### Article 82 : Manutention, stockage

\* Il est rappelé que ces opérations doivent être conduites en assurant la sécurité des personnes, et en évitant notamment tout risque d'instabilité des éléments eux-mêmes ou des dispositifs et des engins de levage et de bardage.

\*\* Les documents d'exécution précisent, en particulier :

- la nature, la résistance et la répartition des suspensions;
- la position suivant laquelle l'élément doit être levé, puis maintenu pendant le transport ou la manutention ;
- les efforts particuliers pris en compte ;
- les conditions d'appui et d'empilage en cours de stockage (en évitant les efforts concentrés et les appuis sur zones minces ou fragiles).

### Article 83 : Mise en œuvre

#### 83.1. MISE EN PLACE

\* Les plans d'exécution et les notices techniques annexées définissent les opérations de mise en place et de montage, précisant notamment l'ordre de pose, les contreflèches, les brêlages provisoires.

#### 83.2. ASSEMBLAGES

\* Le marché peut demander qu'un essai de convenance soit effectué.

\*\* En cas d'injection, la largeur minimale de l'espace à remplir est de 5 millimètres.

### Article 82 : Manutention, stockage

Les opérations de manutention (\*) et de stockage sont conduites de façon à :

- éviter tout effort imprévu (\*\*) et toute déformation excessive ;
- éliminer tout risque de détérioration susceptible de nuire à l'aspect ou à la durabilité de la structure.

Dans le cas d'emploi d'épingles de manutention, l'effort sollicitant une épingle doit toujours être dans le plan de celle-ci et parallèle à ses branches.

### Article 83 : Mise en œuvre

#### 83.1. MISE EN PLACE (\*)

Les éléments préfabriqués ne sont mis en place qu'après vérification de leur état ; ils ne sont posés qu'après vérification des surfaces d'appui.

Dès leur pose, ils sont maintenus en position de façon à assurer :

- leur stabilité vis-à-vis des efforts appliqués (connus ou prévisibles), y compris les efforts du vent ;
- la géométrie de l'ensemble, compte tenu des tolérances prescrites ;
- le durcissement, sans désorganisation, des matériaux d'assemblage.

#### 83.2. ASSEMBLAGES

Les prescriptions suivantes sont applicables aux principaux types d'assemblages (\*) :

- les assemblages bétonnés présentent des dimensions adaptées à une mise en place correcte du béton de la qualité spécifiée ;
- les assemblages par matage ou injection de mortier (\*\*) sont exécutés par un personnel spécialisé. Dans le cas de mortier maté, les faces en regard sont propres, humidifiées, et permettent le passage aisé du matoir ;

\*\*\* Ce type d'assemblage n'est pas normalement utilisé pour les éléments de structure.

#### **Article 84 : Assurance de la qualité pour les éléments préfabriqués**

\* Les modalités de ces contrôles diffèrent suivant qu'il s'agit de composants ou d'éléments préfabriqués sur le chantier ou sur un emplacement forain, de parties structurales ou non structurales.

\*\* Le marché fixe, s'il y a lieu, les tolérances applicables en fonction des sujétions particulières d'assemblage et de pose. Ces sujétions sont généralement telles que les tolérances sont plus sévères que pour les ouvrages coulés en place.

\*\*\* Le P.A.Q. peut prévoir une première réception en usine, de façon à éliminer les composants reconnus défectueux avant sortie de l'usine.

- les assemblages par bain de mortier voisins de l'horizontale sont obtenus en posant l'élément sur le mortier frais, tout en assurant le remplissage homogène du volume sous-jacent (\*\*\*) ;

- les liaisons par pièces métalliques extérieures au béton sont protégées contre la corrosion et exécutées conformément aux textes en vigueur.

#### **Article 84 : Assurance de la qualité pour les éléments préfabriqués**

Le P.A.Q. comporte toutes indications particulières utiles sur les points sensibles de l'exécution, notamment sur la réalisation des assemblages provisoires ou définitifs.

Le contrôle des éléments préfabriqués est effectué dans le cadre du contrôle interne et comporte :

- le contrôle de fabrication et le contrôle de réception (\*) ;
- le contrôle en cours de stockage ;

- le contrôle interne effectué à l'avancement en cours de pose et de montage (\*\*).

Dans le cas de l'utilisation de composants, l'entrepreneur veille à la mise en accord du contrôle de fabrication tel qu'il est exercé en usine, avec les dispositions du P.A.Q. visé par le maître d'œuvre (\*\*\*).

Pour les composants faisant l'objet d'une certification reconnue, le P.A.Q. fait référence au règlement de la certification pour l'ensemble des spécifications couvertes par cette certification, et apporte les compléments nécessaires pour toute autre spécification.

Les processus d'exécution sont adaptés en fonction des résultats partiels, de façon que le résultat final respecte les tolérances fixées pour l'ensemble de l'ouvrage terminé.



## CHAPITRE IX

### TOLÉRANCES SUR L'OUVRAGE FINI ET ACHÈVEMENT DE L'OUVRAGE

#### Article 91 : Tolérances géométriques sur l'ouvrage fini

\* Les tolérances générales (notamment d'implantation) sont fixées par le marché, ou par des textes particuliers aux différents types d'ouvrages. Elles dépendent de la nature des ouvrages.

\*\* Il s'agit ici d'exigences de résultats portant sur l'ensemble de la construction. Ces tolérances s'entendent à la date de réception de l'ouvrage, en l'absence de charges d'exploitation. Les tolérances de forme relatives aux parements sont définies au chapitre V et à l'annexe A2.

\*\*\* Des tolérances différentes peuvent être :

- soit plus sévères, par exemple pour l'assemblage d'éléments préfabriqués ;
- soit adoucies, lorsqu'aucune raison de sécurité, d'aspect ou d'utilisation ne s'y oppose.

#### 91.1. TOLÉRANCE GÉNÉRALE DE DIMENSION

#### 91.2. DÉFAUT D'APLOMB

## CHAPITRE IX

### TOLÉRANCES SUR L'OUVRAGE FINI ET ACHÈVEMENT DE L'OUVRAGE

#### Article 91 : Tolérances géométriques sur l'ouvrage fini

Les tolérances (\*) traitées dans le présent article sont des tolérances élémentaires concernant les dimensions et formes des ouvrages définies par les dessins d'exécution (\*\*).

Les valeurs admissibles sont, sauf prescriptions contraires du marché (\*\*\*), indiquées ci-après.

Si plusieurs tolérances peuvent s'appliquer, la plus sévère est retenue.

#### 91.1. TOLÉRANCE GÉNÉRALE DE DIMENSION

La tolérance sur toute dimension  $d$  exprimée en centimètres et mesurée entre parements opposés, arêtes ou intersections d'arêtes, est donnée par la formule suivante :

- $0,07 \sqrt{d}$  cm, avec minimum de 1 cm et maximum de 7 cm.

#### 91.2. DÉFAUT D'APLOMB

Le défaut d'aplomb admissible d'un élément voisin de la verticale, de hauteur  $h$  exprimée en centimètres, est

- $\sqrt{h} / 7$  cm.

## 91.3. TOLÉRANCE DE RECTITUDE

**Article 92 : Reprise des imperfections  
ou des non-conformités éventuelles**

## 92.1. GÉNÉRALITÉS

\* En vertu de l'article 44 du C.C.A.G., l'entrepreneur est tenu à l'obligation de parfait achèvement.

\*\* Lorsque les défauts, sans porter atteinte à la sécurité, au comportement ou à l'utilisation de l'ouvrage, portent atteinte à la qualité de l'aspect, la mise en conformité doit être recherchée avant de recourir à la proposition de réfection prévue par l'article 41.7 du C.C.A.G.

## 92.2. DÉFAUTS DE NATURE À PORTER ATTEINTE À LA QUALITÉ STRUCTURALE

## 91.3. TOLÉRANCE DE RECTITUDE

La tolérance de rectitude sur une arête ou génératrice rectiligne est caractérisée par la flèche admissible sur tout segment de longueur L exprimée en centimètres de cette arête ou génératrice. La tolérance en cause est égale à la plus grande des valeurs suivantes :

- $\sqrt{L} / 20$  cm en élévation ;
- $\sqrt{L} / 10$  cm en plan ;
- 1 (un) cm.

Pour des arêtes courbes, les tolérances sont fixées par analogie.

**Article 92 : Reprise des imperfections  
ou des non-conformités éventuelles**

## 92.1. GÉNÉRALITÉS

En cas de non-conformité de tout ou partie de l'ouvrage aux dispositions du marché, après reconnaissance et analyse des défauts ou désordres et avant tout début d'exécution, l'entrepreneur établit sans délai une fiche de non-conformité, propose au maître d'œuvre les réparations (nature et consistance) à effectuer (\*) et, s'il y a lieu, adapte le P.A.Q. conformément à l'article 23 du présent fascicule.

Les réparations sont aux frais et à la charge de l'entrepreneur (\*\*).

## 92.2. DÉFAUTS DE NATURE À PORTER ATTEINTE À LA QUALITÉ STRUCTURALE

Il s'agit de défauts susceptibles de compromettre la sécurité, la durabilité ou le comportement de l'ouvrage.

Les mesures à prendre par l'entrepreneur sont notamment :

- la mise en place des dispositifs éventuellement nécessaires pour assurer la sécurité immédiate des personnes ;
- le relevé détaillé des défauts ;
- la recherche des causes en s'appuyant (en tant que de besoin) sur des essais, investigations ou calculs complémentaires ;

\* Les procédés de réparation ou de renforcement ne doivent pas porter atteinte à la qualité d'aspect.

### 92.3. DÉFAUTS D'ASPECT

#### **Article 93 : Récolement**

\* Le dossier d'ouvrage est la base de la gestion de l'ouvrage en service. Les présentes stipulations permettent au maître d'œuvre de le constituer valablement à partir de la remise prescrite à l'entrepreneur par l'article 40 du C.C.A.G.

Pour former ce dossier, les documents nécessaires à la réalisation sont complétés par les résultats des contrôles, épreuves et essais divers, par les comptes rendus d'incidents et, d'une manière générale, par les constatations utiles en vue de la réception, puis de la gestion de l'ouvrage en service.

#### **Article 94 : Nettoyage final**

\* Il convient en particulier :

- d'éliminer les divers détritiques, coulures de laitance, etc. ;
- de dégager les appareils d'appui, joints de dilatation, conduits d'évacuation des eaux ou d'aération.

- l'évaluation des conséquences possibles à plus ou moins long terme ;
- la mise au point d'un dossier de réparations assorti de toutes les justifications nécessaires (\*).

Sur la base des études qui lui sont communiquées, il appartient au maître d'œuvre :

- soit d'accorder son visa au projet de réparations, avec ses observations éventuelles,
- soit de prescrire la démolition de tout ou partie de l'ouvrage.

### 92.3. DÉFAUTS D'ASPECT

Ces défauts concernent la géométrie de l'ouvrage, la texture ou la couleur des parements.

Les défauts mineurs peuvent être corrigés par dégraissage, lavage, rabotage, meulage.

Toute autre réparation concernant un parement, telle qu'un ragréage, est soumise à la décision du maître d'œuvre.

#### **Article 93 : Récolement**

Les documents définis au chapitre III, à l'exception du projet des installations de chantier, sont rendus conformes à l'exécution, de façon à pouvoir être versés dans leur état final au dossier de l'ouvrage (\*).

Les dessins et notes de calculs sont complétés ou refaits de façon à être rendus conformes à l'exécution définitive.

Les documents constituant le P.A.Q., les documents de suivi d'exécution, ainsi que les fiches de non-conformité éventuelles, sont regroupés et remis au maître d'œuvre.

#### **Article 94 : Nettoyage final**

En fin de chantier l'entrepreneur effectue le nettoyage de l'ensemble de l'ouvrage. Il assure en particulier le dégagement des espaces prévus pour assurer librement les mouvements des structures (\*).

## ANNEXE A 1 AU TEXTE

Commentaires de l'annexe

**BASES DES JUSTIFICATIONS  
DES OUVRAGES PROVISOIRES****Article 1<sup>er</sup> : Généralités**

\* Il est précisé que cette annexe s'applique à tous les ouvrages provisoires, y compris les coffrages.

**Article 2 : Charges de chantier**

\* Cette charge est à considérer comme une action libre au sens des directives communes (D.C. 79). Elle suppose une hauteur de chute du béton frais limitée à moins de un mètre et l'absence d'un impact violent d'une benne. Les chiffres indiqués ne tiennent pas compte des matériaux et matériels généraux du chantier éventuellement stockés sur les ouvrages provisoires.

\*\* Voir notamment le manuel de technologie « Coffrage » du Conseil international du bâtiment n° 85 (1985).

## ANNEXE A 1 AU TEXTE

(Annexe contractuelle)

**BASES DES JUSTIFICATIONS  
DES OUVRAGES PROVISOIRES****Article 1<sup>er</sup> : Généralités (\*)**

Les textes relatifs aux ouvrages définitifs sont applicables sous réserve des articles qui suivent.

**Article 2 : Charges de chantier**

La masse d'une équipe de bétonnage (personnel, matériel, surépaisseur temporaire du béton frais) peut être évaluée de la façon suivante (\*) :

- 500 kg/m<sup>2</sup> sur une surface de 3 m x 3 m disposée de la façon la plus défavorable ;
- 75 kg/m<sup>2</sup> sur le reste de la surface horizontale à bétonner;
- tous coefficients  $\psi$  correspondants étant pris égaux à 1.

La masse d'une équipe de travail (personnel, matériel et matériaux transportés) peut être évaluée de la façon suivante :

- 180 kg, uniformément répartis sur toute surface au plus égale à 1 m<sup>2</sup> ;
- (180 + 100 n) kg, uniformément répartis sur toute surface de (n + 1) m<sup>2</sup> estimée pouvant porter (n + 1) personnes.

Il est tenu compte de la poussée du béton frais et des efforts latéraux divers (\*\*).

Les actions accidentelles éventuelles sont évaluées par l'auteur du projet et portées dans les documents à fournir dans le cadre de l'article 43 du présent fascicule.

**Article 3: Modes de justification des ouvrages provisoires**

**Article 3: Modes de justification des ouvrages provisoires**

Les justifications par le calcul ne peuvent être admises que pour des ouvrages ou parties d'ouvrages pouvant être modélisés avec une précision suffisante.

Elles sont complétées par des épreuves si le marché le prescrit ; pour les éléments fabriqués en série, les justifications sont normalement basées sur des essais.

**ANNEXE A 2 AU TEXTE**

Commentaires de l'annexe

**PAREMENTS FINS ET OUVRAGÉS  
TRAITEMENTS DE SURFACE****Article 1<sup>er</sup> : Parements fins****1.1. SPÉCIFICATIONS**

\* Si la teinte est définie par le marché, il le fait par référence à une surface étalon, à un parement existant ou à une échelle colorée.

Si la texture est définie par le marché, il le fait par référence à une surface étalon, un parement existant ou en définissant la nature des parois de coffrage.

Le marché peut fixer des limites de tolérances sur les défauts d'aspect, concernant notamment la teinte et la texture.

**1.2. PRESCRIPTIONS****ANNEXE A 2 AU TEXTE**

(Annexe contractuelle)

**PAREMENTS FINS ET OUVRAGÉS  
TRAITEMENTS DE SURFACE****Article 1<sup>er</sup> : Parements fins****1.1. SPÉCIFICATIONS**

Les spécifications (\*) peuvent porter sur la teinte, la texture ou la forme.

L'étude d'exécution indique la distribution et la constitution des joints de coffrage.

Les tolérances de forme sont fixées par référence à un gabarit reproduisant les formes théoriques. La différence entre les écarts minimal et maximal par rapport au gabarit ne doit pas excéder les valeurs suivantes :

- gabarit de 2 m : 5 mm ;
- gabarit de 0,20 m : 2 mm.

**1.2. PRESCRIPTIONS**

Les prescriptions qui suivent complètent celles de l'article 53 du chapitre V.

Si le matériau constitutif des parois de coffrage n'est pas fixé par le marché, son choix est soumis par l'entrepreneur à l'acceptation du maître d'œuvre.

Le remploi des coffrages doit être organisé de façon à assurer la régularité requise de la teinte, de la texture et de la forme géométrique spécifiées pour les parements.

Les joints de coffrage constitués par simple contact entre arêtes régulières avec bandes adhésives sont interdits.

### 1.3. ASSURANCE DE LA QUALITÉ POUR LES PAREMENTS FINS

#### Article 2 : Parements ouvragés

##### 2.1. SPÉCIFICATIONS

\* Le marché précise en outre les caractéristiques de ces parements et certaines caractéristiques des coffrages. Il désigne les surfaces dont le béton est à traiter après décoffrage, spécifie les modes de traitement applicables et précise les délais de garantie.

\*\* Les tolérances de forme imposées aux parements simples suffisent généralement pour les parements ouvragés travaillés ou présentant un modelé.

\*\*\* La préfabrication des parements ouvragés permet d'obtenir aisément la qualité équivalente à celle des parements fins. Pour ceux qui seraient coulés en place, les spécifications des parements fins portant sur la teinte et sur la texture entraînent souvent des sujétions lourdes en cas de recours à une centrale de béton prêt à l'emploi utilisant simultanément d'autres granulats.

##### 2.2. PRESCRIPTIONS

### 1.3. ASSURANCE DE LA QUALITÉ POUR LES PAREMENTS FINS

Le P.A.Q. définit les dispositions assurant la qualité des parements fins.

Une épreuve de convenance préalable, jumelée avec l'épreuve de convenance de la qualité des bétons est obligatoire. Elle est effectuée dans les conditions exactes de l'exécution, à une échelle représentative.

#### Article 2 : Parements ouvragés

##### 2.1. SPÉCIFICATIONS

Les parements ouvragés peuvent être, soit laissés bruts de décoffrage et présenter un modelé ou des formes particulières, soit travaillés par enlèvement de matière, soit encore revêtus. Ces dispositions sont définies par le marché (\*).

En l'absence de précisions du marché, sont applicables :

- pour les parements ouvragés revêtus: les spécifications de teinte et de texture relatives aux parements simples, et les spécifications de forme relatives aux parements fins (\*\*);

- pour les autres parements ouvragés: les spécifications relatives aux parements fins, si le parement est préfabriqué, les spécifications relatives aux parements simples, si le parement est coulé en place (\*\*\*).

##### 2.2. PRESCRIPTIONS

En l'absence de dispositions fixées par le marché, sont applicables :

- pour les parements ouvragés revêtus: les prescriptions relatives aux parements simples ;

- pour les autres parements ouvragés : les prescriptions relatives aux parements fins, si le parement est préfabriqué ; les prescriptions relatives aux parements simples, si le parement est coulé en place.

### 2.3. ASSURANCE DE LA QUALITÉ POUR LES PAREMENTS OUVRAGÉS

#### Article 3 : Traitements de surface des parements

##### 3.1. BOUCHARDAGE

\* Le bouchardage présente en effet le risque de créer de multiples et fines fissures susceptibles d'être l'amorce de dégradations ultérieures (corrosion par exemple) dues aux intempéries telles que le gel.

##### 3.2. DÉCAPAGE

\* Des précautions doivent être prises pour limiter la pollution à proximité des surfaces traitées. L'opération est suivie d'un dépoussiérage.

\*\* Il peut être fait usage de retardateurs de prise uniformément appliqués sur le coffrage.

##### 3.3. ASSURANCE DE LA QUALITÉ POUR LES TRAITEMENTS DE SURFACE

\* Cf. article 75.1 du présent fascicule.

Dans le cas des parements ouvragés avec modelé, la forme de ce dernier doit permettre d'assurer l'enrobage prescrit des armatures. Les modelés présentent une dépouille appropriée devant permettre un décoffrage sans épaufrure.

### 2.3. ASSURANCE DE LA QUALITÉ POUR LES PAREMENTS OUVRAGÉS

Le P.A.Q. définit les dispositions assurant la qualité des parements ouvragés. Il précise, si nécessaire, la qualité et la provenance des panneaux préfabriqués en béton incorporés à l'ouvrage.

Dans le cas des parements ouvragés non revêtus, lorsqu'ils sont préfabriqués, une épreuve de convenue préalable, jumelée avec l'épreuve de convenue de la qualité des bétons est obligatoire. Elle est effectuée dans les conditions exactes de l'exécution, à une échelle représentative.

#### Article 3 : Traitements de surface des parements

##### 3.1. BOUCHARDAGE

Le bouchardage n'est autorisé que sur des éléments massifs faiblement sollicités (\*). Des essais de convenue sont effectués pour vérifier la texture obtenue et l'épaisseur de béton détruite par l'opération.

##### 3.2. DÉCAPAGE

Le décapage peut être réalisé :

- soit par un procédé mécanique tel que le sablage (\*) ;
- soit par lavage (\*\*).

Des essais de convenue sont effectués pour vérifier la texture obtenue, la profondeur du traitement et l'efficacité du nettoyage.

##### 3.3. ASSURANCE DE LA QUALITÉ POUR LES TRAITEMENTS DE SURFACE

Le P.A.Q. définit l'ensemble des dispositions à prendre pour effectuer le traitement des surfaces. Il explicite les modalités de l'épreuve de convenue (\*) correspondant à chaque technique utilisée ainsi que la nature, la fréquence et l'emplacement des contrôles.



## ANNEXE A 3 AU TEXTE

(Commentaires de l'annexe)

### DÉFINITION DES PRESTATIONS DUES ET MÉTRÉ

#### Article 1<sup>er</sup> : Consistance des diverses prestations

##### 1.1. INSTALLATIONS DE CHANTIER

\* Les installations de chantier constituent un ensemble. Elles font l'objet, au bordereau des prix, d'une rémunération forfaitaire scindée en deux fractions :

- après réalisation des installations ;
- après démontage, repli du matériel et remise en état des lieux.

Le pourcentage affecté à chaque fraction est fixé par le marché en fonction de la nature du chantier.

##### 1.2. ÉTUDES DES OUVRAGES DÉFINITIFS

\* Les études d'ouvrages définitifs constituent un ensemble. Elles font l'objet, au bordereau des prix, d'une rémunération forfaitaire.

##### 1.3. CONTRÔLE INTERNE

\* Selon la règle générale, le contrôle interne à la chaîne de production ne fait pas l'objet d'une rémunération spécifique au bordereau des prix : cette prestation est rémunérée implicitement par l'application des prix du bordereau.

## ANNEXE A 3 AU TEXTE

(Annexe contractuelle)

### DÉFINITION DES PRESTATIONS DUES ET MÉTRÉ

#### Article 1<sup>er</sup> : Consistance des diverses prestations

##### 1.1. INSTALLATIONS DE CHANTIER

Les installations de chantier comprennent les prestations prévues aux articles 31 et 37 du C.C.A.G., à l'article 34 du présent fascicule et aux pièces particulières du marché (\*).

##### 1.2. ÉTUDES DES OUVRAGES DÉFINITIFS

Les études des ouvrages comprennent les prestations définies aux articles 28 et 29 du C.C.A.G., à l'article 32 du présent fascicule, et aux documents particuliers du marché (\*).

##### 1.3. CONTRÔLE INTERNE

Les actions de contrôle interne sont précisées par l'entrepreneur dans la note d'organisation générale du P.A.Q. (Cf. article 35.2 du présent fascicule). Sauf dispositions contraires du marché (\*), elles font partie intégrante de l'ensemble des prestations de l'entrepreneur.

La fourniture du béton entrant dans les éprouvettes pour le contrôle interne, ainsi que la fourniture des moules, la fabrication, le transport, la conservation et les essais de ces éprouvettes, sont aux frais et à la charge de l'entrepreneur ; pour les éprouvettes utilisées pour le contrôle extérieur, seule la fourniture du béton est à la charge de l'entrepreneur.

Par exception, la fabrication d'éléments témoins (Cf. article 75.1 du présent fascicule, par exemple) est prise en compte par application des prix courants du marché.

#### 1.4. OUVRAGES PROVISOIRES

##### 1.4.1. ÉTUDE DES OUVRAGES PROVISOIRES

\* En règle générale, les études d'ouvrages provisoires ne font pas l'objet d'une rémunération séparée.

##### 1.4.2. ÉCHAFAUDAGES, ÉTAIEMENTS ET DISPOSITIFS DE PROTECTION

\* Les échafaudages, étaitements et dispositifs de protection constituent un ensemble. Ils font l'objet d'un prix forfaitaire.

##### 1.4.3. COFFRAGES

\* Le bordereau des prix distingue des prix particuliers suivant les parties d'ouvrages ou bien suivant les différents types de coffrages (qualité et complexité) prévus aux pièces particulières du marché, selon qu'il s'agit de béton coulé en place ou d'éléments préfabriqués et éventuellement selon la classe de parement correspondante.

La substitution éventuelle par l'entrepreneur d'une paroi de coffrage correspondant à une classe de parement supérieure à celle prévue, après autorisation du maître d'œuvre, reste à la charge de l'entrepreneur.

#### 1.5. BÉTONNAGE

##### 1.5.1. BÉTONS

\* Le bordereau des prix comporte différents prix de bétons selon leur formule et leur destination.

#### 1.4. OUVRAGES PROVISOIRES

##### 1.4.1. ETUDE DES OUVRAGES PROVISOIRES

Sauf indication contraire du marché, ces études font partie intégrante des prestations de l'entrepreneur au titre des ouvrages provisoires (\*).

##### 1.4.2. ECHAFAUDAGES, ÉTAIEMENTS ET DISPOSITIFS DE PROTECTION

Les échafaudages, étaitements et dispositifs de protection comprennent la fourniture à pied d'œuvre, le montage, les opérations de remploi et le repliement de tous les éléments nécessaires, y compris la préparation des surfaces d'appui, les assises provisoires, les renforcements des ouvrages définitifs éventuellement nécessaires pour porter les ouvrages provisoires et leurs protections, dans les conditions définies au chapitre IV du présent fascicule et éventuellement aux pièces particulières du marché (\*).

##### 1.4.3. COFFRAGES

Les coffrages comprennent la fourniture à pied d'œuvre, le montage, la fixation, les opérations de remploi (\*) et le repliement des différents éléments nécessaires. Ils restent la propriété de l'entrepreneur.

Ces prestations comportent également l'isolation thermique éventuelle (calorifugeage), ainsi que l'application des produits de démoulage, et les opérations de ragréage autorisées. Elles ne comprennent pas les traitements de surface spécifiés par le marché.

#### 1.5. BÉTONNAGE

##### 1.5.1. BÉTONS

La prestation comprend la fabrication ou la fourniture, le transport et la mise en place des bétons, y compris les reprises de bétonnage (\*). Elle ne comprend pas la cure, ni les dispositions particulières prises pour assurer la qualité du bétonnage par temps froid ou par temps chaud, ni les opérations particulières de réglage et de finition des surfaces non coffrées.

### 1.5.2. CURE

\* Le bordereau des prix prévoit une rémunération à la surface traitée.

### 1.5.3. BÉTONNAGE PAR TEMPS FROID ET PAR TEMPS CHAUD

\* Si le marché impose des dispositions spéciales par temps froid ou par temps chaud, il précise les modalités éventuelles de prise en compte correspondantes.

\*\* S'il y a lieu, le bordereau des prix comporte un forfait rémunérant l'installation de chantier spéciale à un site soumis à des gels prolongés et une plus-value au mètre cube de béton fabriqué avec l'utilisation de ces installations.

### 1.5.4. PAREMENTS

\* Les parements donnant lieu à rémunération particulière sont les parements fins et ouvragés.

Les parements simples ne donnent pas lieu, sauf dispositions particulières du marché, à rémunération séparée.

Le bordereau des prix distingue les différents types de traitements prévus au marché.

### 1.6. ARMATURES DE BÉTON ARMÉ

\* Le bordereau des prix établit autant de prix que de catégories, types ou nuances d'acier retenues aux pièces particulières du marché.

### 1.5.2. CURE

La prestation comprend l'humidification, la fourniture et l'application éventuelle d'un produit de cure dans les conditions définies aux pièces particulières du marché, ainsi que la mise en œuvre du matériel nécessaire, y compris toutes sujétions liées à l'opération (\*).

### 1.5.3. BÉTONNAGE PAR TEMPS FROID ET PAR TEMPS CHAUD (\*)

La prestation comprend toutes les dispositions particulières sortant du cadre de l'exécution normale, telles qu'elles ont été acceptées par le maître d'œuvre, conformément à l'article 73.7 du présent fascicule (\*\*).

### 1.5.4. PAREMENTS

Les prestations prises en compte à ce titre ne comprennent que les traitements spécifiés pour les parements désignés par les pièces particulières du marché (\*).

### 1.6. ARMATURES DE BÉTON ARMÉ

Les prestations comprennent la fourniture à pied d'œuvre, le stockage et la conservation, le façonnage et la mise en œuvre des armatures de béton armé (\*) conformément aux dispositions des articles 61, 62 et 63 du présent fascicule.

Ces prestations comprennent toutes les opérations liées aux armatures en attente. Sauf disposition contraire du marché, elles comprennent les éléments de raccordement éventuels.

### 1.7. ÉLÉMENTS PRÉFABRIQUÉS

#### Article 2 : Détermination des quantités

##### 2.1. VOLUME DES BÉTONS

##### 2.2. SURFACE DES BÉTONS

###### 2.2.1. SURFACE DES PAROIS DE COFFRAGE ET PAREMENTS

### 1.7. ELÉMENTS PRÉFABRIQUÉS

Sauf dispositions différentes du marché, les prestations comprennent :

- la fabrication ou la fourniture à pied d'œuvre des éléments préfabriqués conformément aux dispositions de l'article 81 du présent fascicule ;
- leur manutention, leur stockage et leur mise en œuvre dans les conditions définies aux articles 82 et 83 du présent fascicule.

#### Article 2 : Détermination des quantités

D'une façon générale, sauf indication contraire du marché, n'entrent pas en compte les renforcements éventuellement mis en œuvre pour répondre à certaines actions provisoires liées au processus d'exécution.

##### 2.1. VOLUME DES BÉTONS

Les bétons sont mesurés au volume théorique défini par les dessins d'exécution. Dans le calcul des volumes, ne sont pas déduits les volumes des armatures pour béton armé, ni les volumes des barbacanes et des trous réservés pour la fixation des coffrages même s'ils sont laissés apparents, ni les trous de scellement.

##### 2.2. SURFACE DES BÉTONS

###### 2.2.1. SURFACE DES PAROIS DE COFFRAGE ET PAREMENTS

Les moules ou coffrages sont mesurés à raison des surfaces coffrées telles qu'elles résultent des dessins d'exécution.

Ne sont pas comptées les surfaces coffrées sur lesquelles des reprises sont exécutées ultérieurement.

Dans le calcul des surfaces, ne sont pas déduits les vides de fixation des coffrages, des trous de scellement, des réservations de diamètre inférieur à 50 cm pour le passage de réseaux divers, ni des barbacanes.

Les parements réalisés conformément aux pièces particulières du marché sont mesurés à la surface définie par les dessins d'exécution. Dans le cas d'utilisation de matrices du commerce pour la réalisation de parements ouvragés avec modelé, la surface à considérer est celle du parement lisse qui assurerait l'enrobage prescrit des armatures.

#### 2.2.2. SURFACE NON COFFRÉE

#### 2.2.2. SURFACE NON COFFRÉE

Le réglage de surface non coffrée fait l'objet d'un métré à partir des dessins d'exécution. Ne sont pas prises en compte les surfaces de reprise.

#### 2.2.3. SURFACE DE CURE

#### 2.2.3. SURFACE DE CURE

Chaque surface donnant lieu à cure fait l'objet d'un métré sur place.

#### 2.3. MASSE DES ACIERS POUR BÉTON ARMÉ

#### 2.3. MASSE DES ACIERS POUR BÉTON ARMÉ

Ces armatures sont mesurées à l'unité de masse. Les masses sont déterminées en prenant en compte les longueurs figurant aux tableaux récapitulatifs des armatures utilisées ou aux dessins d'exécution, ainsi que les sections nominales des aciers prescrits, et en attribuant à l'acier la masse volumique de  $7\,850\text{ kg/m}^3$ .

N'entrent pas en compte :

- les parties d'armatures utilisées en recouvrements non prévus aux dessins d'exécution ;
- les ligatures pour arrimage des armatures.

#### 2.4. ÉLÉMENTS PRÉFABRIQUÉS

#### 2.4. ÉLÉMENTS PRÉFABRIQUÉS

La préfabrication peut être faite, soit par un processus industriel, soit sur un emplacement forain lié au chantier.

Lorsque la préfabrication est prévue au marché, la prise en compte des coffrages, des parements et de la cure est incluse dans le prix des éléments.

Les éléments peuvent être mesurés à l'unité si leur géométrie et leurs armatures sont exactement définies au marché.

Sinon, les armatures sont prises en compte au bordereau et les éléments sont mesurés :

- \* Si la géométrie est parfaitement définie au marché.
- \*\* Dans le cas d'une structure ou partie de structure linéaire.
- \*\*\* Dans le cas d'une structure ou partie de structure bidimensionnelle.

- soit à l'unité (\*) ;
- soit au mètre linéaire (\*\*) ;
- soit au mètre carré (\*\*\*) ;
- soit au mètre cube de béton ;

excluant les armatures.

\*\*\* \* Il est souvent préférable de traiter les conséquences de la modification intervenue par un avenant au marché.

Lorsque la préfabrication de l'élément n'est pas prévue au marché (\*\*\*) \*, les quantités sont prises en compte comme si les éléments étaient coulés en place.

## ANNEXE B 1 AUX COMMENTAIRES

(Annexe non contractuelle)

### RAPPELS CONCERNANT LA DÉMARCHE QUALITÉ (1)

#### Article 1<sup>er</sup> : Présentation de la démarche

La démarche qualité, dont le fascicule 65-B ne présente que les aspects constituant les obligations contractuelles de l'entreprise, a pour objectif l'obtention de la qualité requise et l'acquisition des preuves qu'elle a bien été obtenue.

Elle consiste à prévenir les défauts plutôt que d'avoir à les corriger ; elle privilégie donc la maîtrise des facteurs d'obtention de la qualité par rapport au contrôle *a posteriori*.

Elle repose sur une collaboration entre l'entreprise et la maîtrise d'œuvre qui implique :

- une définition complète, précise et réaliste de la qualité requise ;
- une répartition clairement affichée des rôles de l'entreprise et de la maîtrise d'œuvre dans l'application de la démarche qualité ;
- un climat de confiance entre les intervenants, résultant notamment de la transparence des actions exécutées par chacun et d'une bonne communication de l'information.

#### Article 2 : Exigences de qualité

##### 2.1. INDICATIONS GÉNÉRALES

Les exigences de qualité se traduisent en dispositions de deux natures :

- spécifications de résultats portant sur des grandeurs mesurables et fixant les proportions admises de mesures défectueuses (borne ou fractile) ;
- prescriptions de moyens lorsque les performances visées ne sont pas traduisibles sous forme de spécifications ou si de telles spécifications sont incontrôlables dans des conditions techniques ou économiques acceptables.

(1) Les éléments détaillés figurent dans le guide « Mise en œuvre des Plans d'Assurance de la Qualité - Exécution des ouvrages en béton armé et en béton précontraint ».

## 2.2. QUALITÉ STRUCTURALE

Les exigences de qualité portant sur les structures visent en outre à assurer :

- la sécurité des personnes en cours de travaux ;
- la sécurité des structures en service dans les conditions d'exploitation prévues ;
- la durabilité des structures en service dans les conditions d'environnement prévues, étant observé que la durée de vie escomptée excède largement les périodes de garantie.

## 2.3. QUALITÉ D'ASPECT

Les exigences de qualité d'aspect visent à assurer la régularité d'aspect des surfaces de béton et la durabilité de cet aspect dans les conditions d'environnement prévues.

Elles portent soit sur l'ouvrage fini soit sur les matériaux entrant dans la composition des bétons, la constitution et la mise en œuvre des coffrages, la régularité de la fabrication et de la mise en œuvre des bétons, le mode de traitement des bétons qui ne sont pas laissés bruts de décoffrage.

### **Article 3 : Rôle de l'entrepreneur**

L'entrepreneur organise, pour le chantier à réaliser, l'ensemble de ces tâches par des actions planifiées, systématiques et formalisées lui permettant :

- d'intégrer les exigences de la qualité dans ses méthodes d'exécution ;
- de vérifier ensuite que cette qualité a été obtenue.

Il donne au maître d'œuvre l'assurance qu'il s'est effectivement organisé pour obtenir la qualité requise et qu'il a mis en place un système de contrôle intérieur (interne et éventuellement externe).

Le plan d'assurance qualité (P.A.Q.) remis au maître d'œuvre est la formalisation à son intention de cette organisation des travaux.



#### **Article 4 : Rôle du maître d'œuvre**

Dans les phases de préparation du chantier et d'exécution des travaux, le rôle du maître d'œuvre est de veiller à l'application du marché. Le contrôle de conformité aux stipulations du marché, y compris celles qui figurent dans le P.A.Q. de l'entreprise en application du marché, est donc une prérogative constante du maître d'œuvre dont les actions de contrôle extérieur permettent de :

- vérifier que l'entreprise s'est effectivement organisée pour obtenir la qualité requise ;
- surveiller l'application et l'efficacité du contrôle interne de l'entreprise ;
- contrôler directement les étapes majeures de la construction (points d'arrêt) ;
- effectuer des épreuves de conformité.

La nature et la fréquence des actions de contrôle extérieur sont modulées en fonction du niveau d'assurance qualité, et donc de confiance, résultant du P.A.Q.

Ces actions sont effectuées soit directement par la maîtrise d'œuvre soit, à sa demande, par un prestataire de services mandaté

#### **Article 5 : Organisation du contrôle**

Les actions de contrôle interne doivent permettre une réaction aussi rapide et efficace que possible sur les processus de fabrication et d'exécution (maintien des réglages et des consignes ; actions correctives). Les résultats sont tenus à la disposition du maître d'œuvre (documents de suivi).

Le fascicule 65-B ne prévoit pas de contrôle externe exercé par un responsable de l'entreprise indépendant de la direction du chantier. Cependant il peut être proposé par l'entrepreneur ou, exceptionnellement, prescrit par le marché. Il peut avoir pour fonction d'apporter au chantier assistance et conseils, notamment pour le choix et la qualification des matériaux, produits et composants, pour l'analyse et l'acceptation des P.A.Q. des fournisseurs et sous-traitants et leur intégration dans le P.A.Q. de l'entreprise, pour le traitement des non-conformités ou de certaines d'entre elles.

Pour ce qui concerne les essais et épreuves, le fascicule 65-B s'inspire des principes suivants :

- les épreuves d'étude sont confiées à l'entrepreneur et leurs résultats sont soumis au maître d'œuvre ;
- les épreuves de convenance et les épreuves de conformité sont normalement effectuées par le contrôle extérieur ; en cas d'obtention de résultats non conformes, elles constituent des points d'arrêt ;
- les épreuves d'information sont effectuées par l'entrepreneur et leurs résultats sont communiqués au maître d'œuvre.

## Liste des textes de référence cités dans le texte et les commentaires du fascicule 65-B du C.C.T.G.

Articles  
de référence

### CAHIER DES CLAUSES ADMINISTRATIVES GÉNÉRALES

- 22.1. Cahier des clauses administratives générales applicables aux marchés publics de travaux (C.C.A.G. -Travaux)  
31 (décret n° 76-87 du 21 janvier 1976 modifié - brochure *J.O.* n° 2006).  
75.3.  
92.1.  
93  
Annexe A3 : 1.1., 1.2.

### CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES APPLICABLES AUX MARCHÉS PUBLICS DE TRAVAUX

- 32.2.4. Fascicule 61, titre II du Cahier des prescriptions communes. Programme de charges et épreuves des ponts-routes.  
(*Bulletin officiel* - fascicule spécial n° 72-21 bis.)  
63.4. Fascicule 62, titre premier, section I, dit règles B.A.E.L. 91. Règles techniques de conception et de calcul des ouvrages et constructions en béton armé, suivant la méthode des états-limites. (*Bulletin officiel* - fascicule spécial n° 92-03.)  
11 Fascicule 65-A. Exécution des ouvrages en béton armé ou précontraint par post-tension. (*Bulletin officiel* - fascicule spécial n° 92-08.)

### RECOMMANDATIONS - MANUELS - GUIDES

- 22.2. Recommandation aux maîtres d'ouvrages publics à propos de la gestion et de l'assurance de la qualité lors de la passation et de l'exécution des marchés. Commission centrale des marchés - Groupe permanent d'étude des marchés de travaux (G.P.E.M. -T.)  
(Recommandation n° T-1-87, *Bulletin officiel* M.E.L.A.T.T. n° 88-11.)  
71.3. Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction et document annexe « Guide pour l'élaboration du dossier Carrières ». (Publication L.C.P.C. 1994.)

Articles  
de référence

- Annexe A1 : 2 Directives communes de 1979 relatives au calcul des constructions (D.C. 79) (Annexe n° 1 à l'instruction du 9 janvier 1979 - *Bulletin officiel* - fascicule spécial n° 79-12 *bis*).
- Annexe A1 : 2 Manuel de technologie « Coffrage » du Conseil international du bâtiment n° 85 (1985).
- Annexe B1 Guide pour les entrepreneurs et les maîtres d'œuvre « Mise en œuvre des Plans d'Assurance de la Qualité » (Publication S.E.T.R.A. 1991).

**Liste arrêtée à la date de juin 1996 des normes évoquées  
dans le texte et les commentaires du fascicule 65-B du C.C.T.G.**

(Liste contractuelle)

ARTICLES DE RÉFÉRENCE	TITRE DE LA NORME	INDICE	STATUT (1)
	<b>A – Métallurgie</b>		
	<i>A 35 – Produits longs. – Comparaison des nuances d'acier françaises et étrangères</i>		
	* Armatures pour béton armé :		
61	– Ronds lisses.	NF A 35-015	HOM
61	– Barres et fil-machine à haute adhérence.	NF A 35-016	HOM
63.2.	– Aptitude au soudage.	NF A 35-018	HOM
61	– Fils à haute adhérence.	NF A 35-019	HOM
61	– Treillis soudés et éléments constitutifs.	NF A 35-022	HOM
61	– Treillis de peau (dalles de répartition, dallages et voiles non armés). – Eléments constitutifs.	NF A 35-024	HOM
61	– Ronds lisses galvanisés à chaud. – Barres, fil-machine et fils à haute adhérence, fils constitutifs de treillis soudés galvanisés à chaud.	A 35-025	EXP
62.4.	– Armatures industrielles pour le béton.	NF A 35-027	HOM

(1) HOM : homologuée. - EXP : expérimentale.

ARTICLES DE RÉFÉRENCE	TITRE DE LA NORME	INDICE	STATUT (1)
	<p><b>P – Bâtiment et génie civil</b></p> <p><i>P 02 – Dessins de bâtiment et de génie civil</i></p>		
62.2.-62.3.	<p>* Dessins d'architecture, de bâtiment et de génie civil. – Armatures industrielles pour béton armé. – Façonnage. – Codification. – Ronds lisses. – Barres, fils et fil machine à haute adhérence.</p>	NF P 02-016	HOM
	<p><i>P 15 – Liants</i></p>		
71.3.	<p>* Liants hydrauliques. – Guide d'utilisation des ciments.</p>	P 15-010	FD
	<p><i>P 18 – Bétons. – Granulats</i></p>		
71.1.	<p>* Granulats. – Vocabulaire. – Définitions et classifications.</p>	P 18-101	EXP
71.3.	<p>* Adjuvants pour bétons, mortiers et coulis – Définitions, classification et marquage.</p>	NF P 18-103	HOM
72.1. 72.3. 75.2.1.	<p>* Bétons. – Bétons prêts à l'emploi préparés en usine.</p>	NF P 18-305	HOM
	<p>* Adjuvants pour bétons, mortiers et coulis :</p>		
71.3.	– Hauts réducteurs d'eau.	P 18-330	EXP
71.3.	– Accélérateurs de prise sans chlore.	NF P 18-331	HOM
71.3.	– Accélérateurs de durcissement sans chlore.	NF P 18-332	HOM

(1) HOM : homologuée. - EXP : expérimentale. - FD : fascicule de documentation.

ARTICLES DE RÉFÉRENCE	TITRE DE LA NORME	INDICE	STATUT (1)
71.3.	– Fluidifiants.	NF P 18-333	HOM
71.3.	– Hydrofuges de masse.	NF P 18-334	HOM
71.3.	– Plastifiants.	NF P 18-335	HOM
71.3.	– Réducteurs d'eau. – Plastifiants.	NF P 18-336	HOM
71.3.	– Retardateurs de prise.	NF P 18-337	HOM
71.3.	– Entraîneurs d'air.	NF P 18-338	HOM
	* Bétons :		
71.1.	– Essais d'étude, de convenance et de contrôle – Confection et conservation des éprouvettes.	NF P 18-404	HOM
71.1.	– Essai de compression.	NF P 18-406	HOM
71.1.	– Essai d'affaissement.	NF P 18-451	HOM
	* Additions pour béton hydraulique :		
71.3.	– Fillers.	NF P 18-501	HOM
71.3.	– Cendres volantes pour béton. Définitions, exigences et contrôle de qualité.	NF EN 450 (P 18-050)	HOM
71.3.	– Laitier vitrifié moulu de haut-fourneau.	NF P 18-506	HOM

(1) HOM : homologuée. - EXP : expérimentale.

ARTICLES DE RÉFÉRENCE	TITRE DE LA NORME	INDICE	STATUT (1)
71.3.	* Granulats : – Granulats pour bétons hydrauliques. – Spécifications.  <b>X – Normes fondamentales. – Normes générales</b> <i>X – 02 – Unités et symboles</i>	P 18-541	EXP
31	* Grandeurs, unités et symboles de mécanique.	NF X 02-203	HOM

(1) HOM : homologuée. - EXP : expérimentale.

## **RAPPORT DE PRÉSENTATION DU FASCICULE 65-B DU C.C.T.G.**

« Exécution des ouvrages en béton armé de faible importance »

### **1. Rappel de la situation réglementaire concernant l'exécution des ouvrages en béton.**

Le fascicule 65 approuvé par décret du 3 avril 1985 s'est avéré rapidement trop lourd pour la plupart des ouvrages, notamment les plus modestes. Les premières applications montrèrent le manque de souplesse de ce texte ; c'est dans le but de mieux s'adapter à la diversité des situations qu'il fut décidé de remplacer le fascicule 65 par trois textes.

- Le fascicule 65-A, approuvé par décret du 16 janvier 1992, fait l'objet de la circulaire du premier décembre 1992 du M.E.L.T. Il s'applique aux ouvrages en béton armé ou précontraints par post-tension. Il a été allégé par rapport au fascicule 65 initial en excluant certaines techniques particulières ou des prescriptions uniquement destinées à des ouvrages complexes.

- L'additif au fascicule 65-A, approuvé par décret du 23 mars 1993, fait l'objet de la circulaire du 23 juillet 1993 du M.E.L.T. Il traite de techniques récentes ou spécialisées pour lesquelles il s'applique en complément du fascicule 65-A proprement dit. La parution de cet additif permet d'abroger complètement le fascicule 65 initial.

- Le fascicule 65-B, destiné aux ouvrages de faible importance en béton armé, est celui qui vous est présenté aujourd'hui de façon à compléter et achever la panoplie des textes consacrés à l'exécution des ouvrages en béton. Ce dernier fascicule a été rédigé par un groupe de travail constitué par décision du 21 décembre 1992 de M. le Président du Groupe permanent d'étude des marchés de travaux et de maîtrise d'œuvre. La liste des personnes ayant participé aux travaux du groupe figure en annexe. La discussion du texte a fait l'objet de 8 séances.

### **2. Options principales du fascicule 65-B.**

Il est apparu que sur les chantiers d'ouvrages en béton armé de faible importance, il était abusif et illusoire de demander des P.A.Q. de degré 2 ainsi que l'exige le fascicule 65-A ; d'où l'utilité d'un texte simplifié applicable par de petites entreprises et des maîtres d'œuvre aux moyens modestes. Les principales options adoptées sont énumérées ci-après.



- Pour raison de commodité d'emploi, le texte se suffit à lui-même. Il en résulte que son emploi est exclusif du fascicule 65-A.
- Pour faciliter l'utilisation, nous avons conservé le même plan que celui du fascicule 65-A, ainsi que la succession des articles.
- Un P.A.Q. a été défini, plus simple que les niveaux 2 ou 3 prévus par le fascicule 65-A. A signaler que le P.A.Q. de niveau 0 qui aurait eu la préférence de certaines entreprises (aucun plan) a été rejeté par l'unanimité des utilisateurs.
- Les ouvrages en béton précontraint ont dû être écartés car les plus simples nécessitent le P.A.Q. de niveau 2. Le fascicule 65-B est donc réservé aux ouvrages en béton armé.
- Seules les techniques les plus courantes sont envisagées par le fascicule 65-B.

Finalement, la rédaction de ce nouveau fascicule a consisté à reprendre le fascicule 65-A en enlevant ce qui concernait la précontrainte ou les techniques peu courantes et en adoptant un niveau de P.A.Q. plus simple. Certaines précisions ont pu également être enlevées (pour les aciers et les bétons) en se référant aux normes parues postérieurement au fascicule 65-A.

### **3. Options de détail.**

#### ***Chapitre I<sup>er</sup>. - Dispositions générales.***

Comme indiqué plus haut, l'application du nouveau fascicule est réservée aux ouvrages en béton armé de faible importance. Elle est exclusive du fascicule 65-A et c'est bien entendu le marché qui précisera les ouvrages relevant respectivement de ces deux fascicules.

Pour guider le choix des maîtres d'œuvre, le commentaire détaille les ouvrages courants qui pourraient être réservés au fascicule 65-B ; il en résulte que de nombreux ouvrages en béton armé seront concernés.

#### ***Chapitre II. - Assurance et contrôle de la qualité.***

Ce chapitre maintient l'obligation du P.A.Q. et reprend les principaux points liés au contrôle de la qualité.

Bien entendu le contrôle externe est sans objet pour les petits ouvrages.

#### ***Chapitre III. - Documents fournis par l'entrepreneur.***

L'article 35 définit la composition du P.A.Q. qui comprend une note d'organisation générale, les procédures d'exécution indispensables et des cadres de document de suivi. L'accent est mis sur la notion de point d'arrêt, qui est la seule pratiquement en usage sur les petits chantiers.

**Chapitre IV. - Ouvrages provisoires autres que les coffrages.**

La désignation d'un C.O.P. (chargé des ouvrages provisoires) a été maintenue, ainsi que le classement des ouvrages provisoires en deux catégories. Cependant des allègements ont pu être obtenus en supprimant ce qui concernait les matériels spéciaux ainsi que des précautions inutiles pour les chantiers de faible importance.

**Chapitre V. - Parements simples et autres surfaces coffrées.**

Certains des ouvrages couverts par le fascicule 65-B peuvent comporter des parements fins ou ouvragés. Les prescriptions correspondantes ont été renvoyées en Annexe A 2 au texte.

**Chapitre VI. - Armatures de béton armé.**

Les diamètres des mandrins de cintrage ont été supprimés et remplacés par un simple renvoi aux normes (NF P 02-016, pour les ronds lisses et les armatures à haute adhérence ; NF A 35-027, pour les treillis soudés).

Le titre 1<sup>er</sup> du fascicule 4 (fourniture des armatures en acier pour béton armé) n'est plus cité, car il est devenu inutile. Par contre il est fait référence à la certification de l'AFCAB, sur laquelle la commission interministérielle qualifiée a décidé de se baser pour l'homologation des armatures. Des propositions restent à faire (voir plus loin paragraphe 4) pour substituer complètement la certification AFCAB à l'homologation.

Le sous-article sur la continuité des armatures a été allégé en admettant que sur les petits chantiers on utilisait essentiellement la continuité par recouvrement.

A signaler enfin le deuxième alinéa de l'article 63.5 relatif à la sécurité des personnes vis-à-vis des armatures en attente. Il a été observé que cette prescription n'était pas du domaine du fascicule 65-B mais devait être traitée dans le P.H.S. Elle a été cependant conservée en raison de sa grande importance et pour être sûr de ne pas l'oublier.

**Chapitre VII. - Bétons et mortiers.**

Ce chapitre a pu être un peu allégé en s'appuyant sur les normes les plus récentes. Certains articles relatifs aux constituants du béton ont dû être supprimés car ils n'étaient pas conformes aux normes correspondantes.

**Chapitre VIII. - Eléments préfabriqués.**

Ce chapitre a été assez peu modifié, la préfabrication pouvant concerner les petits ouvrages. On a cependant écarté la technique des joints collés conjugués.

**Chapitre IX. - Tolérances sur l'ouvrage fini et achèvement de l'ouvrage.**

Il reprend le chapitre X, de même objet du fascicule 65-A.

*Annexe A 1 au texte. - Bases des justifications des ouvrages provisoires.*

L'annexe A 1 reprend en la simplifiant l'annexe A 1 du fascicule 65-A.

*Annexe A 2 au texte. - Parements fins et ouvragés. - Traitements de surface.*

Les parements fins et ouvragés ne peuvent être exclus des petits ouvrages qui font l'objet d'études architecturales d'ensemble sur un itinéraire donné. Les prescriptions correspondantes figurent dans cette annexe qui permet d'alléger le texte principal pour les ouvrages ne subissant pas de traitement particulier.

*Annexe A 3 au texte. - Définition des prestations dues et métré.*

L'annexe A 3 reprend l'annexe A 3 du fascicule 65-A en supprimant seulement ce qui est relatif à la précontrainte.

*Annexe B 1 aux commentaires. - Rappels concernant l'assurance de la qualité.*

L'annexe B 1 reprend certains éléments de l'annexe B 1 du fascicule 65-A en les complétant, notamment sur le rôle des intervenants.

*Autres annexes.*

Les annexes A 2 (Aptitude du matériel de fabrication des bétons) et B 3 (Granulats naturels pour bétons hydrauliques) du fascicule 65-A n'ont pas été reprises, l'essentiel de leurs indications figurant maintenant dans les normes.

*Liste des textes de référence. - Liste des normes.*

Ces listes n'appellent pas de commentaires

#### **4. Propositions concernant le fascicule 65-A, le titre I<sup>er</sup> du fascicule 4 et le décret n° 83-252.**

Lors des discussions, il s'est malheureusement avéré que le fascicule 65-A était déjà dépassé sur certains points, car plusieurs années se sont écoulées entre sa rédaction et sa publication, d'où la parution de nouvelles normes dont il faut tenir compte. Les problèmes essentiels concernent :

- les armatures de béton armé pour lesquelles il faut faire référence aux normes NF P 02-016 et NF A 35-027 (pour le façonnage). Il conviendrait d'autre part de s'appuyer sur la certification de l'AFCAB en supprimant toute référence à la commission interministérielle. Il sera alors possible de supprimer le titre I du fascicule 4 du C.C.T.G. ;

- les bétons pour lesquels l'évolution des normes de BPE (NF P 18-305), de granulats et autres composants du béton conduit à rendre obsolètes d'assez grandes parties du texte.

Nous proposons donc de revoir le fascicule 65-A pour le rendre conforme aux normes et tenir compte de l'existence de l'AFCAB.

#### **5. Conclusions.**

Il s'est avéré possible de rédiger un texte simple et allégé applicable à la plupart des petits ouvrages en béton armé. Les nombreuses références aux normes ont facilité la tâche et devraient éviter à ce fascicule de vieillir trop rapidement. Il serait bon cependant d'organiser le suivi de l'ensemble des fascicules 65, de façon à éviter à l'avenir toute distorsion ou déphasage désagréable avec les textes dont dépend ce fascicule.

## ANNEXE AU RAPPORT

### COMPOSITION DU GROUPE DE TRAVAIL

<i>Président :</i>	M. Darpas,	ingénieur général des ponts et chaussées à l'I.G.O.A.
<i>Rapporteur :</i>	M. Jaffré,	ingénieur au C.T.O.A. du S.E.T.R.A.
<i>Secrétaire :</i>	M. Oger,	ingénieur divisionnaire des T.P.E. au L.C.P.C.
<i>Membres :</i>	MM. Bois,	ingénieur en chef des ponts et chaussées à l'I.G.O.A.
	Cezard,	ingénieur à Scetauroute.
	Chaussin,	ingénieur en chef des ponts et chaussées au L.C.P.C.
	de Champs,	ingénieur à l'entreprise Campenon-Bernard-S.G.E.
	Fouré,	ingénieur au C.E.B.T.P.
	Giraud, puis Vallée,	ingénieurs au département T.E.G.G. d'E.D.F.
	Mme Humbert,	ingénieur des ponts et chaussées à la D.R.E.I.F.-G.O.A.
	MM. Jacques,	délégué à la qualité et à la normalisation au L.C.P.C.
	Jerram,	ingénieur au département des ouvrages d'art de la S.N.C.F.
	Lacroix,	président des commissions B.A.E.L. et B.P.E.L.
	Munch, puis Lenfant,	lieutenant-colonel au service technique des bâtiments, fortifications et travaux.
	Lourdin,	ingénieur en chef, D.G.A.-S.T.D.L. au ministère de l'agriculture.
	Pedretti,	ingénieur à S.A.-C.I.P.E.C.
	Perzo,	ingénieur consultant.
	Pliskin,	ingénieur à L.P. Consultant.
Schmol,	ingénieur au S.N.-B.A.T.I.	
Thenoz,	ingénieur en chef des ponts et chaussées à l'I.G.O.A.	
Thonier,	directeur des affaires techniques à la F.N.T.P.	
Trinh,	ingénieur à la société C.E.T.E.N.-A.P.A.V.E. Int.	

*Ont également participé aux travaux du groupe :*

MM. Cortade,	directeur scientifique aux établissements Borie - S.A.E.
Paillard,	directeur de travaux à la société Urbaine de travaux.

Page laissée intentionnellement blanche

459950004-000796 - Imprimerie des Journaux officiels, 26, rue Desaix, 75015 PARIS