

Le nouveau fascicule 65 du CCTG

Patrick DANTEC
LRPC de Clermont-Ferrand



Le nouveau fascicule 65

- la version "en instance d'approbation" du fascicule 65 est disponible sur le site :
<http://www.btp.equipement.gouv.fr/>
Rubrique Référentiel Génie Civil 2010

Le nouveau fascicule 65

**EXÉCUTION DES OUVRAGES DE GÉNIE CIVIL
EN BÉTON ARMÉ OU PRÉCONTRAIT**

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

FASCICULE N°65

Texte du fascicule et de ses annexes

CHAPITRE 1 : DISPOSITIONS GÉNÉRALES	5
Article 11 : Domaine d'application	5
Article 12 : Principes généraux.....	5
CHAPITRE 2 : MANAGEMENT DE LA QUALITE.....	6
Article 21 : Principes généraux.....	6
Article 22 : Rôle du maître d'œuvre	8
Article 23 : Contrôles.....	9
Article 24 : Épreuves	10
Article 25 : Traitement des non-conformités.....	11
CHAPITRE 3 : DOCUMENTS FOURNIS PAR L'ENTREPRENEUR.....	12
Article 31 : Généralités (*)	12
Article 32 : Documents d'études d'exécution.....	13
Article 33 : Programme d'exécution des travaux.....	13
Article 34 : Plan qualité	14
Article 35: Projet des installations de chantier (*).....	20
Article 36 : Récolement	21

CHAPITRE 4 : ETUDES D'EXECUTION (*)	22
Article 41 : Généralités.....	22
Article 42 : Données d'entrée pour les études d'exécution.....	23
Article 43 : Plans d'exécution et notes techniques.....	24
Article 44 : Dossier des ouvrages exécutés. Partie relative aux études (*)..	29
 CHAPITRE 5 : OUVRAGES PROVISOIRES AUTRES QUE LES COFFRAGES	 30
Article 51: Classement des ouvrages provisoires	30
Article 52 : Contenu du plan qualité.....	31
Article 53 : Projet des ouvrages provisoires.....	33
Article 54 : Réalisation et utilisation des ouvrages provisoires.....	35
Article 55 : Prescriptions complémentaires concernant les étaielements.....	37
Article 56 : Prescriptions complémentaires (*).....	37
Article 57 : Prescriptions complémentaires concernant les échafaudages de service et plates-formes de travail (*).....	38
Article 58 : Prescriptions complémentaires concernant les dispositifs de protection (*).....	38
Article 59 : Bases de justifications de résistance et de comportement des ouvrages provisoires – Capacités portantes et épreuves.....	39

CHAPITRE 6 : PAREMENTS, PAROIS ET SURFACES NON-COFFREES.	47
Article 61 : Généralités.....	47
Article 62 : Spécifications, classes de surface.....	48
Article 63 : Prescriptions relatives aux coffrages et au béton en parement.	52
Article 64 : Traitements de surface.....	59
Article 65 : Maîtrise de la conformité des parements, parois et surfaces non-coffrées	60
 CHAPITRE 7 : ARMATURES DE BÉTON ARMÉ.....	 64
Article 71 : Fournitures.....	64
Article 72 : Façonnage.....	67
Article 73 : Mise en œuvre.....	69
Article 74 : Maîtrise de la conformité.....	73

CHAPITRE 8 BETONS ET MORTIERS.....	75
Article 81 : Définitions et spécifications des bétons et mortiers.....	75
Article 82 : Constituants des bétons et mortiers.....	83
Article 83 : Fabrication et transport des bétons.....	88
Article 84 : Mise en œuvre.....	90
Article 85 : Mise au point de la composition des bétons et mortiers et programme de bétonnage.....	98
Article 86 : Contrôle des bétons à la mise en œuvre.....	103
Article 87 : Spécificités des BAP (*).....	109
Article 88 : Traitements thermiques.....	114
Article 89 : Réalisation des essais sur béton.....	124
Article 810 : Maîtrise de la conformité.....	126

+

ANNEXE B AU TEXTE Annexe contractuelle EQUIPEMENT DES CENTRALES À BÉTON.....	238
Article 1 : Gestion des produits pulvérulents.....	238
Article 2 : Gestion des adjuvants.....	239
Article 3 : Dosage des constituants.....	239
Article 4 : Bascules et doseurs volumétriques.....	241
Article 5 : Malaxage des constituants.....	243
Article 6 : Automatisation.....	244
Article 7 : Pesées.....	245
Article 8 : Laboratoire.....	245
Article 9 : Essais.....	246
Article 10 : Machine d'essais.....	246

CHAPITRE 10 : PRECONTRAINTE PAR POST-TENSION.....	136
Article 101 : Domaine d'emploi.....	136
Article 102 : Fournitures.....	136
CHAPITRE 13 : PROTECTION DES ARMATURES DE PRECONTRAINTE	3
PAR COULIS DE CIMENT	193 0
Article 131 : Coulis.	193
Article 132 : Mise en œuvre.	197 3
Article 133 : Maîtrise de la conformité	200
	4
CHAPITRE 14 : AUTRES SYSTEMES DE PROTECTION DES	7
ARMATURES DE PRÉCONTRAINTE	204
Article 141 : Protection par produits souples.	204
Article 142 : Cas particulier des torons protégés-gainés.	209 3
Article 143 : Autres techniques de protection (*).....	209 3
Article 144 : Maîtrise de la conformité	209 4
Article 113 : Mise en œuvre.	173
Article 114 : Maîtrise de la conformité.....	181
CHAPITRE 12 : PRÉCONTRAINTE PAR PRÉ-TENSION	183
Article 121 : Domaine d'emploi (*)	183
Article 122 : Fournitures.....	184
Article 123 : Mise en œuvre.	185
Article 124 : Maîtrise de la conformité.....	189
ANNEXE C AU TEXTE Annexe contractuelle MESURE DES	
COEFFICIENTS DE TRANSMISSION.....	247
I - Généralités	247
II - Fiche type de relevé de coefficient de transmission	250

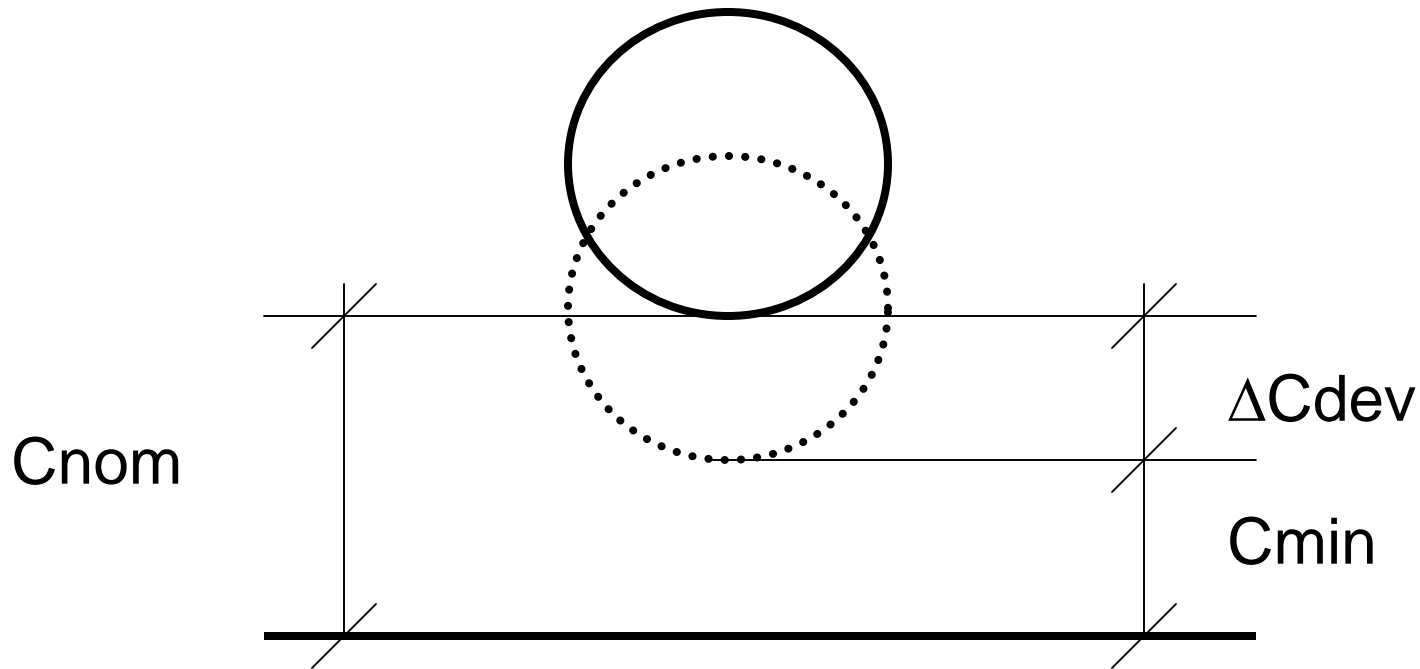
CHAPITRE 13 : PROTECTION DES ARMATURES DE PRECONTRAINTE PAR COULIS DE CIMENT	193
Article 131 : Coulis.	193
Article 132 : Mise en œuvre.	197
Article 133 : Maîtrise de la conformité	200
 CHAPITRE 14 : AUTRES SYSTEMES DE PROTECTION DES ARMATURES DE PRÉCONTRAINTE	 204
Article 141 : Protection par produits souples.	204
Article 142 : Cas particulier des torons protégés-gainés.	209
Article 143 : Autres techniques de protection (*).	209
Article 144 : Maîtrise de la conformité	209

CHAPITRE 15 : PEINTURES.....	211
Article 151 : Dispositions générales.....	211
Article 152 : Dossier d'étude et procédure d'exécution.....	213
Article 153 : Produits et matériaux.....	214
Article 154 : Mise en œuvre.....	217
Article 155 : Maîtrise de la conformité.....	220
Article 156 : Contrôle extérieur.....	221
CHAPITRE 16 : TOLÉRANCES SUR L'OUVRAGE FINI.....	223
Article 161 : Généralités.....	223
Article 162 : Tolérances générales de dimension.....	224
Article 163 : Défaut d'aplomb.....	224
Article 164 : Tolérance de rectitude.....	224
CHAPITRE 17 : ACHÈVEMENT DE L'OUVRAGE.....	225
Article 171 : Reprise des imperfections.....	225
ou des non-conformités éventuelles.....	225
Article 172 : Nettoyage final.....	227
ANNEXE A AU TEXTE (Annexe contractuelle).....	228
NORMES APPLICABLES AUX TRAVAUX RÉGIS PAR LE FASCICULE 65 DU CCTG (citées dans le texte).....	228
NORMES APPLICABLES AUX TRAVAUX RÉGIS PAR LE FASCICULE 65 DU CCTG (citées dans les commentaires) ..	229
ANNEXE 1 AUX COMMENTAIRES (Annexe non contractuelle).....	268
Liste des textes de référence cités dans la partie "texte" du fascicule 65 du CCTG.....	268
Liste des textes de référence cités dans la partie "commentaires" du fascicule 65 du CCTG.....	268

Les armatures de BA

- Nouvelles normalisation : acier NF EN 10080 + NF 35 0XX (catégories d'aciers)
- Certification : Référence à NF aciers et NF-AFCAB et AFCAB dispositifs de raboutage
- Aciers livrés sur chantier = armatures (ex AIB) et référence à la marque NF Armatures gérée par l'AFCAB qui délivre les certificats
- Pose : référence à AFCAB « pose d'armature de béton »
- Nouvelle définition des enrobages et des contrôles en conformité avec EC

DÉFINITION DE L'ENROBAGE



ENROBAGE

- Référence à la certification AFCAB « pose des armatures de BA » notamment pour les sous-traitants
- Arrimage et Calage : doivent permettre le respect des tolérances d'exécution
 - Les ligatures ne doivent pas empiéter sur la zone d'enrobage
 - Le calage est obligatoire
 - La disposition, la forme et la nature des dispositifs de calage sont soumis à l'acceptation du MOe
 - Les cales doivent être stables et ne pas altérer la résistance mécanique de la structure ni sa durabilité, ni la qualité des parements

ENROBAGE

- **Arrimage et Calage (suite) :**
 - Les cales métalliques en contact avec les coffrages sont interdites
 - Les cales en béton ou mortier doivent présenter des propriétés analogues à celles du béton de structure
 - Les cales en matières plastiques sont admises si elles présentent une résistance suffisante, de petites surfaces en contact avec les coffrages et une teinte compatible avec les spécifications en matière de parements

TOLÉRANCE SUR LES ENROBAGES

- Aucun enrobage ne doit être inférieur à C_{min}
- $C_{nom} = C_{min} + \Delta C_{dev}$
- C_{nom} est spécifié sur les dessins d'exécution et détermine la dimension des cales à utiliser
- ΔC_{dev} correspond aux tolérances d'exécution
 - En général = 10 mm
 - Peut être réduite à 5 voire 0 mm
- Rappel : l'enrobage est défini comme la distance de l'axe de l'armature à la paroi la plus voisine diminué du rayon nominal de cette armature

Contrôle des enrobages

- Vérification du PAQ :
La procédure doit traiter des modalités de réception des armatures et éléments préfabriqués, des modalités de stockage avant pose, des conditions d'arrimage sur site (avec, en cas de soudage, la qualification des personnels), des modalités de lancement des armatures et des conditions de calage (nombre et type de cales).
- Vérification de l'application du PAQ (contrôle extérieur) : **suivi du façonnage et de la pose**
- Vérification des enrobages in fine (contrôle extérieur)

Contrôle des enrobages



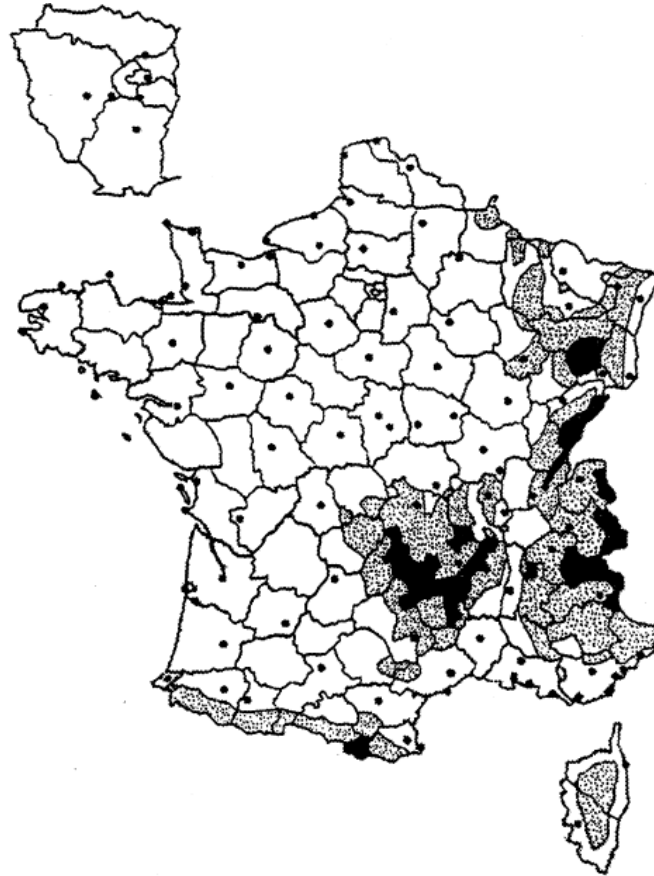
Les bétons et mortiers

- Choix des classes d'exposition
- Choix des constituants
- Fabrication
- Mise en œuvre
- Épreuves (mise au point de la composition)
- Contrôles
- BAP
- Traitement thermique
- Essais
- conformité

Choix de classes d'exposition





Fascicule 65 /NF EN 206-1

- Le fascicule renvoi à la NF EN 206-1 (même classe que l'EC 2)
- XC4 : bétons exposés à l'air en atmosphère extérieure
- Carte de gel de la NF EN 206-1
- Précisions sur les classes de gel en compatibilité avec les recommandations sur la durabilité des bétons soumis au gel de décembre 2003



Carte de gel

Légende

	Gel faible ou modéré :	}	XF1 (sans agent de déverglaçage)
			XF2 (avec agent de déverglaçage)
	Gel sévère :	}	XF3 (sans agent de déverglaçage)
			XF4 (avec agent de déverglaçage)
	Gel modéré ou sévère :		suivant l'altitude
	Station météorologique		

Nombre de jours de salage
 Salage peu fréquent $n < 10$
 Salage fréquent $10 \leq n < 30$
 Salage très fréquent $n \geq 30$

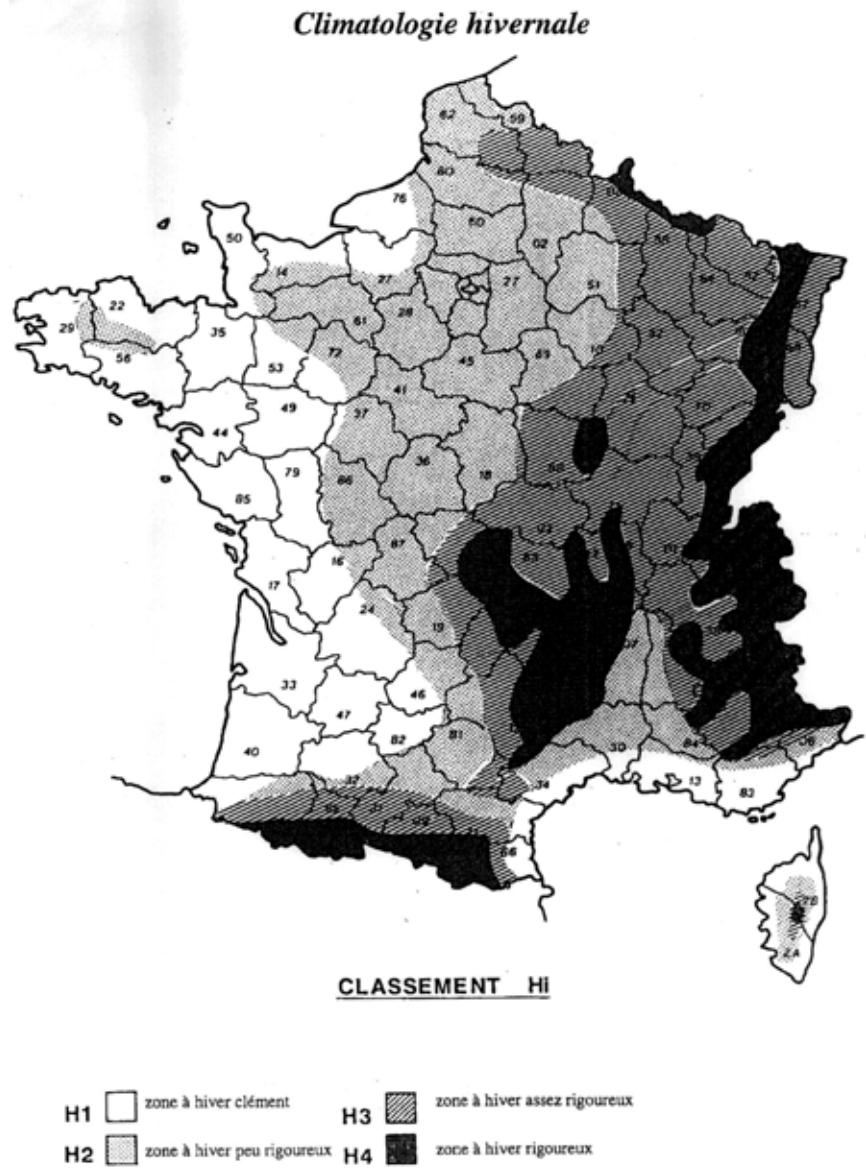
Carte de salage

H1 : salage peu fréquent
 H2 : salage fréquent
 H3 et H4 : salage très fréquent

Itinéraires structurants
 (forte circulation)

22 mai 2008

club OA Auvergne-Limousin



SETRA - Octobre 1994 - Viabilité hivernale - Aide à l'élaboration des DOVI

Article 81.2.1 : classes d'exposition (suite)

Gel et Sels : « recommandations pour la durabilité des bétons soumis au gel »

	Zone de gel modéré	Zone de gel sévère
Salage peu fréquent	XF 1	XF3 G
Salage fréquent	XD3 + XF2 pour les éléments très exposés	XF4 G+S
Salage très fréquent	XF4 G+S	XF4 G+S

Article 81.2.1 : classes d'exposition (suite)

Éléments très exposés saturés en eau et soumis aux projections directes des sels de déverglaçage :

- Corniches
- Longrines d'ancrage des dispositifs de retenue
- Les solins des joints de chaussée et de trottoir

• **81.2.2 spécifications liées à la classe d'exposition :**

- **Sauf dispositions différentes du marché, les spécifications destinées à assurer la durabilité sont celles données dans la norme NF EN 206-1 (tableaux NAF1 et NAF2 de l'annexe NAF) complétées par les spécifications du tableau suivant**

81.2.2 spécifications liées à la classe d'exposition

<div style="text-align: right; padding-right: 10px;">classes</div> <div style="text-align: left; padding-left: 10px;">Spécifications</div>	Type de béton	XC1 XC2 XC3	XC4 XS1- XS2 XD1-XD2 XF1-XF2 XA1	XF3	XS3 XD3 XA2	XF4
E _{eff} /Liant éq maximal	BA BP	0.55	0.50	0.50	0.45	0.45
Classe de Rc min	BA BP	C25/30 C30/37	C30/37 C30/37	C30/37 C35/45	C35/45 C35/45	C35/45 C35/45
Dosage mini Liant éq kg/m ³	BA BP	280	330	385(1)	350	385(1)

Démarche

Recherche des classes d'exposition

Quels risques de corrosion?

- **Aucun risque (X0)**
- **Carbonatation (XC)**
- **Chlorures origine autre que marine (XD)**
- **Chlorure origine marine (XS)**
- **Gel / Dégel (XF)**
- **Attaques chimiques (XA)**

Conditions environnementales décrites par des combinaisons de classes d'expositions

→ Valeurs limites les plus défavorables

Carbonatation

- Fondations :
 - Immergées XC 1
 - Enterrées XC 2
- Appuis :
 - Immergé XC 1
 - Enterré XC 2
 - Exposé à l'air XC 4 (XC3 intérieur des piles)
- Tablier et superstructures : XC 4 (XC3 intérieur des caissons et extrados sous chape d'étanchéité)

Corrosion Cl⁻ eau de mer

- Fondations :
 - Immergées XS 2
 - marnages XS 3
- Appuis :
 - à moins de 1 km de la côte XS 1
 - Immergé XS 2
 - Marnage ou projections d'embruns XS 3
- Tablier et superstructures :
 - à moins de 1 km de la côte XS 1
 - Projections d'embruns XS 3

Corrosion Cl- autre que marine (sels de déverglaçage)

- Fondations (infiltrations dans le sol) :
 - Enterrées ou immergées : XD2 ou XD 3
- Appuis :
 - Enterrés ou immergés : XD2 ou XD 3
 - Projection de sels de déverglaçage : XD 3
- Tablier :
 - Projection de sels de déverglaçage : XD 1
- Superstructures :
 - Projection de sels de déverglaçage : XD 3

Gel

- Fondations (infiltrations dans le sol) :
 - Enterrées de plus de 1 m ou immergées : hors gel en général
 - Enterrées de moins de 1 m : XF 1, XF3, XD3, XF 4 (selon zone de gel et niveau de salage)
- Appuis :
 - Selon zone de gel et niveau de salage : XF 1, XF3, XD3, XF 4
- Superstructures :
 - Selon zone de gel et niveau de salage : XF 1, XF3, XD3+XF2, XF 4
- Tablier :
 - Selon zone de gel et niveau de salage: XF 1 ou XF 3

Classes d'exposition OA

Agression chimique sols et eaux souterraines

- ➔ Vitesse d'écoulement faible et température eau/sol comprise entre 5°C et 25°C
- ➔ Nécessite des analyses
- ➔ Si deux caractéristiques sont atteintes dans la même classe l'exposition à l'attaque chimique la classe finale relève de la classe immédiatement supérieure

2 – Classe chlorures béton :

- Pas d'armature: CI 1.0
- Armatures ou pièces métal noyées : CI 0.40 (0,65 pour CEMIII)
- Précontraint : CI 0.15 (pré-tension) ou CI 0.20 (post-tension)

3 - Classe de résistance vis à vis de la durabilité :

- **NF EN 206-1 NAF1 ou 2 ou nouveau fascicule 65 + PETRA**

Démarche (suite)

4-Choix du ciment :

FDP 18011

FDP 15010

En pratique :

- **Ne rien imposer si pas de spécifications particulières**
- **PM ou ES pour XS, XF2 et XF4, XD (en cas d'agressions par Cl^- ou SO_4^{--})**
- **XF4 : CEM I ou II/A (S ou D)**
- **XF3 : CEM I ou II/A ou B sauf w**
- **XA2 : CEM III, IV ou V**

CCTP chapitre 1-Dispositions générales

Niveau de prévention vis-à-vis des risques liés à l'alcali-réaction

Préciser le **niveau de prévention de l'ouvrage** : A, B ou C

Couramment en ouvrages d'art :

- Niveau de prévention B = ouvrage courant
- Niveau de prévention C = ouvrage exceptionnel
- Niveau de prévention A = pièces secondaires remplaçables facilement

Cf tableau 3 des “Recommandations pour la prévention des désordres dûs à l'alcali-réaction” (LCPC 1994)

CCTP chapitre 1-Dispositions générales

Recommandations pour la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne Août 2007

Préciser le **niveau de prévention de l'ouvrage** :

(As), Bs, Cs ou Ds

En fonction de la catégorie de l'ouvrage (I, II ou III)
et de la classe d'exposition XH1, XH2 ou XH3

Pour chaque niveau de prévention correspond un
type de précaution :

- Limitation de la température max
- Limitation de la durée de maintien d'une température élevée
- Choix du ciment

Catégorie de l'ouvrage ou de la pièce

Catégorie	Exemples d'ouvrages ou d'éléments d'ouvrage
Catégorie I conséquences faibles ou acceptables	<ul style="list-style-type: none"> -Ouvrages de classe de résistance inférieure à C 16/20 -Eléments non porteurs des bâtiments -Eléments aisément remplaçables -Ouvrages provisoires -La plupart des produits préfabriqués non structurels
Catégorie II conséquences peu tolérables	<ul style="list-style-type: none"> -Les éléments porteurs de la plupart des bâtiments et les ouvrages de génie civil (dont les ponts courants) -La plupart des produits préfabriqués structurels (y compris les canalisations sous pression)
Catégorie III Conséquences inacceptables ou quasi inacceptables	<ul style="list-style-type: none"> -Bâtiments réacteurs des centrales nucléaires et aéroréfrigérants -Barrages -Tunnels -Ponts ou viaducs exceptionnels -Monuments ou bâtiments de prestige -Traverses de chemin de fer

Classes d'exposition

Classes exposition	Description de l'environnement	Exemples informatifs illustrant le choix des classes d'exposition
XH1	sec ou humidité modérée	<ul style="list-style-type: none"> -Partie d'ouvrage située à l'intérieur de bâtiments où le taux d'humidité de l'air ambiant est faible ou moyen -Partie d'ouvrage située à l'extérieur et abritée de la pluie
XH2	alternance humidité-séchage, humidité élevée	<ul style="list-style-type: none"> -Partie d'ouvrage située à l'intérieur de bâtiments où le taux d'humidité de l'air ambiant est élevé -Partie d'ouvrage non protégée par un revêtement et soumise aux intempéries, sans stagnation d'eau à la surface -Partie d'ouvrage non protégée par un revêtement et soumise à des condensations fréquentes
XH3	en contact durable avec l'eau : <ul style="list-style-type: none"> -Immersion permanente -stagnation d'eau à la surface -zone de marnage 	<ul style="list-style-type: none"> -Partie d'ouvrage submergée en permanence dans l'eau -Éléments de structures marines -Un grand nombre de fondations -Partie d'ouvrage régulièrement exposée à des projections d'eau

Choix du niveau de prévention

→ de la responsabilité du maître d'ouvrage

Classe d'exposition		XH1	XH2	XH3
		Catégorie d'ouvrage		
I	Risque faible ou acceptable	As	As	As
II	Risque peu tolérable	As	Bs	Cs
III	Risque inacceptable	As	Cs	Ds

Exemple d'application à un pont classé en catégorie II

- **Pieux et semelles de fondation : niveau Cs**
- **Piles et tablier : niveau Bs**
- **Chevêtre sur pile et sommiers sur culée : niveau Bs ou Cs**
→ En fonction des dispositions prises pour assurer l'évacuation des eaux

CCTP chapitre 1-Dispositions générales

Recommandations pour la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne

Août 2007

En pratique dans PETRA :

- Niveau de prévention B RAG=>catégorie II RSI
- Niveau de prévention C RAG=>catégorie III RSI
- XH2 : pas de partie d'ouvrage en contact durable avec l'eau
- XH3 : partie d'ouvrage en contact durable avec l'eau

Les constituants des bétons

- Références aux normes sur les produits
- Certification des produits délivrés par organisme officiel ou procédure de contrôle reconnue d'un niveau équivalent
- Ciment, granulats, eau, adjuvants, ajouts, addition
- Compatibilités des constituants

83 : Fabrication et transport des bétons

- 83.1 BPE :
 - Les bétons et l'installation de fabrication bénéficient d'une certification (marque NF-BPE)
 - Spécifications complémentaires définies dans l'annexe B
 - **Commandes passées selon les données de bases et les exigences complémentaires définies en référence à l'article 81 (cas général des BPS). La partie technique de la commande est tenue à disposition du MOe.**
- 83.2 Fabrication sur site
 - Centrale soumise à l'acceptation du maître d'œuvre basée sur le référentiel de certification (NF 033) et sur les spécifications complémentaires de l'annexe B
- 83.3 Transport et manutention :
 - **Mêmes prescriptions que l'article 73.3 du fascicule d'août 2000**

83 : Fabrication et transport des bétons (suite)

– **Annexe B sur l'équipement des centrales à béton avec des exigences supérieures à la NF 033 :**

- **Ajustement de la quantité d'eau est réduite à 10 l**

⇒ nécessité d'un contrôle renforcé de l'humidité des granulats et des sondes hygrométriques

- **Tolérances sur chaque gâchée sont réduites :**

⇒ Ciment, eau pesée, adjuvant, addition + ciment, gravillon (sauf gravillon intermédiaire), sable (sauf sable correcteur)

– Pour 90% des gâchées : + ou – 2 %

– Pour 100% des gâchées : + ou – 4 %

⇒ gravillon intermédiaire et sable correcteur (<15% de l'ensemble G ou S) :

– Pour 90% des gâchées : + ou – 10 %

– Pour 100% des gâchées : + ou – 20 %

83 : Fabrication et transport des bétons (suite)

- **Annexe B sur l'équipement des centrales à béton avec des exigences supérieures à la à la NF 033 :**
 - **Temps de malaxage de 55 s au minimum** avec pré définition lors des épreuves d'études et calage lors des épreuves de convenance (examen de la courbe du wattmètre)
 - Éléments préfabriqués certifiés non concernés
 - **Enregistrement et fourniture des relevés des pesées avec le BL avec fréquences minimales de contrôle du respect des tolérances de pesées (1 PAR MOIS sur 5 charges de préférence consécutives)**

83 : Fabrication et transport des bétons (suite)

- **Annexe B sur l'équipement des centrales à béton avec des exigences supérieures à la à la NF 033 :**
 - **Essais : le producteur doit disposer d'un laboratoire à la centrale pour réaliser les essais de teneur en eau des granulats et de consistance sur béton frais.**
 - **Les autres essais peuvent être réalisés dans un laboratoire extérieur**
 - **Possibilité de prise en compte de l'expérience nationale**
→FD-P 18-457
 - **Possibilité de conservation des éprouvettes avant démoulage à l'abri des intempéries dans un local à température < à 30 ° C et > à 15°C**
 - **Après démoulage < 48h conservation normalisée**

83 : Fabrication et transport des bétons (suite)

- **Annexe B sur l'équipement des centrales à béton avec des exigences supérieures à la à la NF 033 :**
 - **Machine d'essais : référence à la norme NF EN 12390-4**
 - **Référence à l'accréditation COFRAC**

Études et convenance

- Adaptation des règles existantes pour adéquation avec l'EN 206-1
- Épreuves d'étude
- Épreuves de convenance avec point d'arrêt

86 contrôle des bétons à la mise en œuvre

86.1 : épreuves de contrôle :

- Les contrôles sont effectués sur chantier par l'entreprise à la mise en œuvre du béton
- Les spécifications de la NF EN 206-1 ne s'appliquent pas à l'utilisateur (contrôle de production et de conformité à la charge du producteur de béton)
- 86.1.1 définition et exécution des prélèvements
 - Contrôle de conformité d'un lot préalablement défini (prévu au marché)
 - Épreuves réalisées dans le cadre du contrôle intérieur sous la responsabilité de l'entreprise
 - Prélèvements sur chantier avant la mise en place du béton pour exécution d'essais : consistance, Rc28 (sur 3 éprouvettes), teneur en air occlus si nécessaire
 - Chaque prélèvement est issu d'une seule gâchée ou charge : volume 1,5 volume nécessaire aux essais

86 : contrôle des bétons à la mise en œuvre

- 86.1 : épreuves de contrôle :

- 86.1.1 critères de conformité :

- a°) consistance (valeur cible), teneur en air : voir critères EN 206-1
- b°) R_c 28 j

- Relation 1 $f_c \geq f_{ck} + k_1$

- Relation 2 $f_{c1} \geq f_{ck} - 4$ (MPa)

Avec :

- f_c moyenne arithmétique des résultats

- f_{c1} le plus petit résultat

- f_{ck} la valeur caractéristique requise

- k_1 valeurs données dans le tableau

- n = nombre de prélèvements par lot

- S estimateur de l'écart type de la population représentée par les n résultats

86 : contrôle des bétons à la mise en œuvre

86.1 : épreuves de contrôle :

- 86.1.1 critères de conformité :

Valeurs de k_1 en MPa		
n	Premier cas	autres cas
3	2	2,7
6	3	3,4
9	3,3	3,7
12	3,5	3,8
$n \geq 15$	1,2 S	1,3 S

86 : contrôle des bétons à la mise en œuvre

- **86.1 : épreuves de contrôle :**
 - 86.1.1 critères de conformité :
 - Premier cas : béton entrant dans la fabrication d'éléments préfabriqués bénéficiant d'une certification reconnue et béton provenant d'une usine de BPE certifiée conforme à l'article 83 + équipement conforme à l'annexe B
 - autres cas : concerne les autres cas lorsque les stipulations du fascicule sont respectées et que les résultats de l'épreuve de convenance sont probants

86 : contrôle des bétons à la mise en œuvre

86.1 : épreuves de contrôle :

- Lot d'emploi homogène et, lorsque c'est possible, coulé en une seule fois
- Organiser les différents lots de façon à ce que les volumes correspondants soient au moins de 20 m³ et que n soit alors au moins égal à trois

Pour les autres propriétés spécifiées : dosage en ciment, rapport eau/ciment, résistance à la traction par fendage, masse volumique la conformité est évaluée par rapport à l'une des caractéristiques suivantes :

- Aux valeurs limites spécifiées
- Aux limites de classe spécifiées
- Aux valeurs cibles

⇒ Contrôles selon les dispositions de la NF EN 206-1

86 : contrôle des bétons à la mise en œuvre

86.2 : acceptation du béton :

- Un lot reconnu conforme aux spécifications est accepté par le maître d'œuvre
- Un lot reconnu non conforme aux spécifications
 - Investigations complémentaires
 - Décision du maître d'œuvre à partir de l'ensemble des informations

Contrôle des bétons

Dispositions particulières vis à vis de la RSI

- Mise en œuvre par l'entrepreneur des dispositions prévues pour limiter la température maximale et vérification par mesure de températures

lotissement

Le nombre n de prélèvements par lot est au minimum égal à :

- **trois** pour un lot de béton d'un volume inférieur à 100 m^3 ,
- trois, **plus un par tranche de 100 m^3 supplémentaires** ou fraction restante.

Il est recommandé d'organiser les différents lots de façon que les volumes correspondants soient **au moins de 20 m^3**

lotissement

Partie d'ouvrage	Lot de contrôle
Fondations profondes	Au maximum 3 pieux fabriqués dans la journée
Semelles des piles et culées	La semelle
Appuis	Au maximum 3 levées de pile
Murs semelle	Au maximum 3 semelles

lotissement

Partie d'ouvrage	Lot de contrôle
Murs élévation	Au maximum 3 levées de voile
Tablier	Au maximum une paire de voussoir
Contre corniche et solin des joints de dilatation	Au maximum le linéaire correspondant à 3 jours de bétonnage
Coques préfabriquées	Au maximum 3 éléments préfabriqués
corniches caniveaux	Au maximum 6 éléments préfabriqués

86 : contrôle des bétons à la mise en œuvre

- **Contrôle extérieur :**

- Vérification de la traçabilité et des performances de la chaîne de traitement des éprouvettes et de la validité des résultats obtenus (contrôles de conformité croisés par exemple)
- Le niveau d'accréditation du laboratoire de contrôle peut être spécifié au marché
- Audit du laboratoire de contrôle sur la base d'un référentiel d'accréditation équivalent
- Les rapports d'essais doivent être communiqués au maître d'œuvre au fur et à mesure de l'obtention des résultats et analysés par lui pour l'acceptation des lots
- Vérification du contrôle intérieur de l'utilisateur/prescripteur et du contrôle de production du producteur

86 : contrôle des bétons à la mise en œuvre

- 86.3 suivi des résistances mécaniques en production :
 - Si le marché le prévoit la résistance mécanique réelle des bétons mis en œuvre sur le chantier est à justifier en continu pour chaque formule sur la base de calculs statistiques (justification sur la base du tableau 14 de la NF EN 206-1 sur les différents groupes de 15 résultats consécutifs)
 - La période d'évaluation est d'au moins de 3 mois

La précontrainte

- Référence aux ATE des procédés et marquage CE
- Armatures : certification selon le référentiel technique de l'ASQPE
- Certification ASQPE de l'entreprise pour la mise en œuvre
- Mise à jour des textes et des référentiels en matière de coulis de ciment et de cire pétrolière

FIN